

PCT/JP00/05771

日本国特許庁

25.08.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/830222

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 8月26日

REC'D 13 OCT 2000

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第239145号

WIPO

PCT

出願人

Applicant (s):

ソニー株式会社

JP 0005771

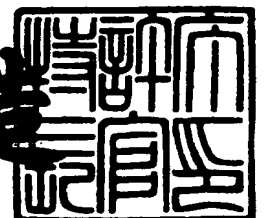
EKV

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3078642

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900002706

【提出日】 平成11年 8月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10L 3/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 三浦 雅美

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 矢部 進

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100091546

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐藤 正美

 【電話番号】 03-5386-1775

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 048851

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

特平 11-239145

【包括委任状番号】 9710846

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 音響検索処理方法、音響検索処理装置、音響情報蓄積方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検索子とする 1 ～ 複数の音響信号についての、音源の構造的な要素に依存する音響特徴パラメータからなる検索子音響特徴パラメータのそれぞれと、検索対象の音響信号を解析して得た前記音響特徴パラメータとを比較し、両者の類似性を算出することにより、前記検索対象の音響信号中から前記検索子の音響信号と類似する部分を検索することを特徴とする音響検索処理方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の音響検索処理方法において、

前記検索子とする 1 ～ 複数の音響信号を用意し、

検索時に、前記用意されている検索子の音響信号のうちの、検索子とすべき音源の音響信号を解析して得た音響特徴パラメータを、前記類似性の算出に用いる前記検索子音響特徴パラメータとする

ことを特徴とする音響検索処理方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の音響検索処理方法において、

前記検索子の音響信号は、前記検索対象の音響信号中から抽出して記憶しておくことを特徴とする音響検索処理方法。

【請求項 4】

検索時に、前記検索対象の音響信号について使用者が指示操作をした部分を解析して得たものを前記検索子音響特徴パラメータとし、この検索子音響特徴パラメータを用いて、前記検索対象の音響信号についての検索を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の音響検索処理方法。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の音響検索処理方法において、

予め、前記 1 ～ 複数の検索子音響特徴パラメータを記憶しておき、

検索時に、前記記憶されている検索子音響特徴パラメータの中から読み出したものを、前記類似性の算出に用いることを特徴とする音響検索処理方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の音響検索処理方法において、

前記検索子音響特徴パラメータは、前記検索対象の音響信号中から抽出した前記検索子の音響信号を解析して得た音響特徴パラメータであることを特徴とする音響検索処理方法。

【請求項 7】

前記検索子が複数個である場合には、予め設定された単位時間ごとに、検索子を切り換えて、前記類似性の算出を行なうことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の音響検索処理方法。

【請求項 8】

前記検索子毎の検索結果を、前記検索対象の音響信号について、時間方向に表示することを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 7 のいずれかに記載の音響検索処理方法。

【請求項 9】

前記検索対象の音響信号のうち、前記検索の結果、前記検索子と類似する部分のみを抽出して再生することを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 7 のいずれかに記載の音響検索処理方法。

【請求項 10】

入力音響信号を記録媒体に記録するとともに、

前記入力音響信号を解析して、音源の構造的な要素に依存する音響特徴パラメータを得、

検索子とする 1 ～ 複数の音響信号についての前記音響特徴パラメータからなる検索子音響特徴パラメータのそれぞれと、前記入力音響信号についての前記音響特徴パラメータとを比較し、両者の類似性を算出することにより、前記検索対象の音響信号中から前記検索子の音響信号と類似する部分を検索し、

その検索結果を、前記検索子および前記入力音響信号の前記記録媒体上の記録位置に関連させて記録するようにする

ことを特徴とする音響情報蓄積方法。

【請求項 11】

前記検索結果は、前記音響信号とともに、前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項 10 に記載の音響情報蓄積方法。

【請求項 12】

検索子とする 1 ～複数の音響信号についての前記検索子音響特徴パラメータのそれぞれは、前記入力音響信号から、使用者の指示に応じて選択抽出した音響信号部分についての解析結果として求められたものであることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の音響情報蓄積方法。

【請求項 13】

前記使用者の指示に応じて選択抽出した音響信号部分についての解析結果として求められた前記検索子とする 1 ～複数の音響信号についての前記検索子音響特徴パラメータのそれぞれは、バッファメモリの異なるメモリエリアに記憶され、

前記バッファメモリから、前記検索子音響特徴パラメータのそれぞれが読み出されて、それらの検索子音響特徴パラメータを用いた前記入力音響信号についての前記類似性の算出処理による前記類似する部分の検索処理が行なわれる

ことを特徴とする請求項 12 に記載の音響情報蓄積方法。

【請求項 14】

前記入力音響信号から、使用者の指示に応じて選択抽出した 1 ～複数個の音響信号部分が、検索子の音響信号として、それぞれバッファメモリの異なるメモリエリアに記憶され、

前記バッファメモリから、前記検索子とする 1 ～複数の音響信号がそれぞれ読み出されるとともに、それぞれの音響信号が解析されて検索子音響特徴パラメータとされ、それらの検索子音響特徴パラメータを用いた前記入力音響信号についての前記類似性の算出処理による前記類似する部分の検索処理が行なわれる

ことを特徴とする請求項 12 に記載の音響情報蓄積方法。

【請求項 15】

前記検索結果とともに、前記検索子となる音響信号の音響特徴パラメータあるいは前記検索子となる音響信号部分も、前記記録媒体に記録することを特徴とす

る請求項 1 0 ～請求項 1 4 に記載の音響情報蓄積方法。

【請求項 1 6】

検索対象の音響信号を、音源の構造的な要素に依存する音響特徴パラメータに解析する音響特徴パラメータ解析手段と、

検索子とする音源についての前記音響特徴パラメータからなる検索子音響特徴パラメータと、前記音響特徴パラメータ解析部からの前記検索対象の音響信号の音響特徴パラメータとを比較して、前記検索対象の音響信号中から前記検索子の音源からの音響信号と類似する部分を検索する検索手段と、

前記検索手段の結果を表示する結果表示手段と、

を備える音響情報検索装置。

【請求項 1 7】

検索対象の音響信号を、音源の構造的な要素に依存する音響特徴パラメータに解析する音響特徴パラメータ解析手段と、

検索子とする音響信号についての前記音響特徴パラメータからなる検索子音響特徴パラメータと、前記音響特徴パラメータ解析部からの前記検索対象の音響信号の音響特徴パラメータとを比較して、前記検索対象の音響信号中から前記検索子の音源からの音響信号と類似する部分を検索する検索手段と、

前記検索手段での結果に基づいて、前記類似する部分のみを抽出して再生する再生手段と、

を備える音響情報検索装置。

【請求項 1 8】

前記結果表示手段は、前記検索手段で算出された前記類似する部分を、前記検索対象の音響信号の時間の流れに応じて表示する、

ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の音響情報検索装置。

【請求項 1 9】

1 ～複数の前記検索子とする音響信号を保持する保持部と、

検索時に、前記保持部から選択された検索子の音響信号を読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により読み出された検索子の音響信号を解析して、前記類似

性算出手段に供給する検索子音響特徴パラメータを得る検索子音響特徴パラメータ解析手段と、

を備えることを特徴とする請求項 16 または請求項 17 に記載の音響情報検索装置。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の音響情報検索装置において、

前記検索子の音響信号を、前記検索対象の音響信号から、使用者の指示に従って抽出して前記保持部に保持する検索子登録手段を設けたことを特徴とする音響情報検索装置。

【請求項 21】

1～複数の前記検索子音響特徴パラメータを保持する保持部と、

検索時に、前記保持部から選択された検索子音響特徴パラメータを読み出し、前記類似性算出手段に供給する読み出し手段と、

を備えることを特徴とする請求項 16 または請求項 17 に記載の音響情報検索装置。

【請求項 22】

請求項 21 に記載の音響情報検索装置において、

前記検索子の音響特徴パラメータを、前記検索対象の音響信号から使用者の指示に従って抽出し、解析して得て、前記保持部に保持する検索子登録手段を設けたことを特徴とする音響情報検索装置。

【請求項 23】

前記検索子は複数個である場合に、予め設定された単位時間ごとに、検索子を切り換えて、前記類似性の算出を行なうことを特徴とする請求項 16 または請求項 17 に記載の音響情報検索装置。

【請求項 24】

入力音響信号を記録媒体に記録する記録手段と、

前記入力音響信号を、音源の構造的な要素に依存する音響特徴パラメータに解析する音響特徴パラメータ解析手段と、

検索子とする 1～複数の音響信号についての前記音響特徴パラメータからなる

検索子音響特徴パラメータのそれぞれと、前記入力音響信号についての前記音響特徴パラメータとを比較し、両者の類似性を算出することにより、前記検索対象の音響信号中から前記検索子の音源からの音響信号と類似する部分を検索する検索手段と、

その検索結果を、前記検索子および前記入力音響信号の前記記録媒体上の記録位置に関連させて記録するようにする

ことを特徴とする音響情報蓄積装置。

【請求項 2 5】

前記検索結果は、前記入力音響信号とともに、前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項 2 4 に記載の音響情報蓄積装置。

【請求項 2 6】

使用者の指示に応じて前記入力音響信号から選択抽出した音響信号部分についての解析を行って、前記検索子とする 1 ～複数の音響信号についての前記検索子音響特徴パラメータのそれぞれを得る検索子音響特徴パラメータ解析手段と、

前記検索子音響特徴パラメータ解析手段で求められた検索子音響特徴パラメータを、前記検索子として使用するために保持する検索子音響特徴パラメータ保持手段と、

を備えることを特徴とする請求項 2 4 または請求項 2 5 に記載の音響情報蓄積装置。

【請求項 2 7】

前記入力音響信号から、使用者の指示に応じて選択抽出した音響信号部分を、前記検索子として抽出する検索子抽出手段と、

前記検索子抽出手段で抽出された検索子の音響信号を記憶する検索子音響信号保持手段と、

前記検索子保持手段から読み出された検索子の音響信号から検索子音響特徴パラメータを得る検索子音響特徴パラメータ解析手段と、

を備え、

前記検索子音響特徴パラメータ解析手段で求められた検索子音響特徴パラメータを、前記検索手段で前記入力音響信号についての前記音響特徴パラメータと比

較する

ことを特徴とする請求項 2 4 または請求項 2 5 に記載の音響情報蓄積装置。

【請求項 2 8】

請求項 2 7 に記載の音響情報蓄積装置において、

前記検索子の音響信号を、前記検索対象の音響信号から、使用者の指示に従って抽出して前記検索子音響信号保持部に保持する検索子登録手段を設けた

ことを特徴とする音響情報蓄積装置。

【請求項 2 9】

前記検索子は複数個である場合に、予め設定された単位時間ごとに、検索子を切り換えて、前記類似性の算出を行なうことを特徴とする請求項 2 4 または請求項 2 5 に記載の音響情報蓄積装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、検索対象の音響信号から、特定の楽器や特定の人声、動物の鳴き声等の部分を検索する検索処理方法および装置、また、この検索処理方法および装置を用いた音響情報蓄積方法および装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば、会議録音を行った場合、記録された音響信号について、記録後に、特定の発言部分などを検索したりする要求がある。

【0 0 0 3】

このように、記録された音響信号について、使用者が希望する音響信号部分を検索する場合、従来は、記録時にマーカーを打ち込んでおき、再生時に、この打ち込みマーカーを検出することにより、希望する音響信号部分を検索するようにしている。

【0 0 0 4】

また、記録時に、後で検索したい音響信号部分が判るように、カウンタ数値や、記録開始時点からの時間を、それぞれの音響信号部分と対応を付けて記録する

ようにする方法も知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の方法の場合、記録時に、後で検索するであろう音響信号部分を判断してマーカーを打ち込んだり、カウンタ数値や時間を記録したりする必要があり、使い勝手について、次のような問題があった。

【0006】

1. 記録時に、マーカーを使用者が打ち込んだり、カウンタ数値や時間を別途に記録しなければならず、マーカー打ち込み操作やカウンタ数値や時間を記録する操作が厄介である。

【0007】

2. マーカーやカウンタ数値、時間が記録されていない箇所は、検索することはできない。

【0008】

3. 特定の話者のみ、あるいは特定の楽器のみなどの部分を検索することができない。このため、例えば会議記録において発言区間を話者毎に分類したり、演奏区間を楽器毎に分類したりするなどということができない。

【0009】

4. 一旦、記録して、マーカーやカウンタ数値等を記録する必要があるため、記録を行わずに、複数の検索子について検索して分類するなどということではできなかった。

【0010】

この発明は、以上の点にかんがみ、記録時に、マーカーを打ち込んだり、カウンタ数値や時間を記録する操作が必要なく、しかも、特定の話者や楽器などの部分を検索することができる方法および装置を提供することを目的とする。

【0011】

また、音響信号を記録しなくても、検索対象の音響信号から、特定の音源などの音響信号を検索子とする検索が行えるようにする方法および装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1の発明による音響検索処理方法は、

検索子とする1～複数の音響信号についての、音源の構造的な要素に依存する音響特徴パラメータからなる検索子音響特徴パラメータのそれぞれと、検索対象の音響信号を解析して得た前記音響特徴パラメータとを比較し、両者の類似性を算出することにより、前記検索対象の音響信号中から前記検索子の音響信号と類似する部分を検索することを特徴とする。

【0013】

この請求項1の発明においては、検索子として、例えば特定の話者、特定の楽器などの、構造的な要素が異なる音源からの音響信号を想定する。そして、それぞれの音源の構造的な要素に依存する音響特徴パラメータ（検索子音響特徴パラメータ）と、検索対象の音響信号を解析して得た音響特徴パラメータとを比較することによって、検索対象の音響信号から、検索子の音響信号と類似する部分を見つけ出すようにする。

【0014】

これにより、検索対象の音響信号の記録時にマーカーなどを打ち込んでおかなくても、例えば、特定の話者の発言部分や、特定の楽器の演奏部分を、簡単に検索することができる。

【0015】

また、請求項2の発明は、請求項1に記載の音響検索処理方法において、

前記検索子とする1～複数の音響信号を用意し、

検索時に、前記用意されている検索子の音響信号のうちの、検索子とすべき音源の音響信号を解析して得た音響特徴パラメータを、前記類似性の算出に用いる前記検索子音響特徴パラメータとすることを特徴とする。

【0016】

この請求項2の発明によれば、検索子とする音響信号を、例えば、音源自身を用意する、あるいは音源の音響信号を記憶しておくなどして用意し、検索時に、検索したい検索子の音響信号を解析し、その検索子音響特徴パラメータを用いて

、検索対象の音響信号を検索することにより、用意してある任意の音響信号を検索子として用いることができる。

【0017】

また、請求項3の発明は、請求項2に記載の音響検索処理方法において、前記検索子の音響信号は、前記検索対象の音響信号中から抽出して記憶しておくことを特徴とする。

【0018】

この請求項3の発明によれば、検索対象の音響信号中から、後で検索子とすべき音源の音響信号を抽出して記憶しておくことにより、必要な検索子の音響信号を簡単に用意することができる。

【0019】

また、請求項4の発明は、請求項1に記載の音響検索処理方法において、検索時に、前記検索対象の音響信号について使用者が指示操作をした部分を解析して得たものを前記検索子音響特徴パラメータとし、この検索子音響特徴パラメータを用いて、前記検索対象の音響信号についての検索を行うことを特徴とする。

【0020】

この請求項4の発明においては、検索時に検索したい、例えば話者などの音響信号部分を、検索対象の音響信号について指示すると、その指示された音響信号部分が解析されて、検索子音響特徴パラメータが生成される。そして、その検索子音響特徴パラメータにより、指示された検索子についての検索が行われることになる。

【0021】

このように、この請求項4の発明によれば、予め検索子を用意しておかなくても、検索時に検索対象の音響信号から検索子とする音響信号部分を指定することにより、検索子を設定することができる。したがって、使用者が希望する任意の検索子についての検索が可能となる。

【0022】

また、請求項5の発明は、請求項1に記載の音響検索処理方法において、

予め、前記 1 ～複数の検索子音響特徴パラメータを記憶しておき、
検索時に、前記記憶されている検索子音響特徴パラメータの中から読み出したものを、前記類似性の算出に用いることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

この請求項 5 の発明においては、予め検索子音響特徴パラメータが記憶されて用意されているので、検索時に、検索子の音源の音響信号を解析して音響特徴パラメータを得る必要がない。

【 0 0 2 4 】

また、請求項 6 の発明は、請求項 5 に記載の音響検索処理方法において、
前記検索子音響特徴パラメータは、前記検索対象の音響信号中から抽出した前記検索子の音源の音響信号を解析して得た音響特徴パラメータであることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

この請求項 6 の発明によれば、検索対象の音響信号中から抽出された音響信号部分の音響特徴パラメータが検索子として記憶されるので、検索時に、検索子の音響信号を解析して音響特徴パラメータを得る必要がない上に、使用者が希望する任意の検索子を検索対象の音響信号から指示して、検索を行うことが可能となる。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 7 の発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の音響検索処理方法において、

前記検索子が複数個である場合には、予め設定された単位時間ごとに、検索子を切り換えて、前記類似性の算出を行なうことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

この請求項 7 の発明によれば、時分割的に複数の検索子を切り換えて、検索を行うことにより、同時に複数個の検索子についての検索が可能になる。

【 0 0 2 8 】

また、請求項 8 の発明は、請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の音響検索処理方法において、

前記検索結果の類似する部分を、前記検索対象の音響信号について、時間方向に表示することを特徴とする。

【0029】

この請求項 8 の発明によれば、例えば会議録音された音響信号において、例えば特定の話者がどのように発言しているかなどを時間単位に表示することができる。

【0030】

また、請求項 9 の発明は、請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の音響検索処理方法において、

前記検索対象の音響信号のうちの、前記検索結果の類似する部分のみを抽出して再生することを特徴とする。

【0031】

この請求項 9 の発明によれば、例えば会議録音された音響信号において、例えば特定の話者が発言した部分のみを再生することができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を、図を参照しながら説明する。

【0033】

〔第 1 の実施の形態〕

図 1 は、この発明の第 1 の実施の形態のブロック図である。この第 1 の実施の形態では、検索対象の入力音響信号、例えばマイクロホンで収音した入力オーディオ信号を記録し、再生する機能を備える。この実施の形態では、再生音響信号も、検索対象の音響信号とする機能を備える。また、検索対象の入力音響信号または再生音響信号から検索子の音響信号を抽出して記憶蓄積する機能と、この蓄積された検索子の音響信号を用いて入力音響信号または再生音響信号について検索する機能と、さらに、検索結果を表示部に表示する機能を備える。

【0034】

入力音響信号は、入力端子 11 を通じて、スイッチ回路 SW1 に供給される。このスイッチ回路 SW1 は、コントロール部 10 からの切り換え信号により、入

力音響信号の記録時および入力音響信号についての検索時には、端子 a 側に切り換えられ、入力音響信号から検索子の音響信号を抽出するときには、端子 b 側に切り換えられる。

【0035】

そして、スイッチ回路 SW1 の端子 a 側に得られるオーディオ信号は、音響信号記録部 12 を介して記録媒体 13、例えばメモリカード、磁気ディスク、ハードディスクや光ディスクに記録される。音響信号記録部 12 は、キー操作部 20 を通じて記録指示が使用者から与えられたときに、コントロール部 10 からの制御信号により、アクティブになり、記録を実行する。

【0036】

入力端子 11 を通じた入力音響信号は、また、スイッチ回路 SW2 の入力端 IN に供給される。このスイッチ回路 SW2 の後段には、オーディオアンプ 15 およびスピーカ 16 が接続されており、後述する再生時以外は、スイッチ回路 SW2 はコントロール部 10 からの切り換え制御信号により、入力端 IN 側に切り換えられる。したがって、再生時以外の時には、入力音響信号がオーディオアンプ 15 を通じてスピーカ 16 に供給されて、音響再生される。

【0037】

キー操作部 20 を通じて再生指示が使用者から与えられると、コントロール部 10 からの制御信号により、音響信号再生部 14 がアクティブになり、記録媒体 13 から再生音響信号が読み出されて再生され、スイッチ回路 SW2 の入力端 P に供給される。この再生時には、スイッチ回路 SW2 は、コントロール部 10 からの切り換え制御信号により、入力端 P 側に切り換えられる。したがって、再生音響信号が、オーディオアンプ 15 を通じてスピーカ 16 に供給されて、音響再生される。

【0038】

スイッチ回路 SW1 の端子 a 側に得られる入力音響信号は、また、スイッチ回路 SW3 の一方の入力端 d に供給される。このスイッチ回路 SW3 の他方の入力端 c には、音響信号再生部 14 からの再生音響信号が供給される。

【0039】

スイッチ回路SW3は、検索対象の音響信号を切り換えるもので、キー操作部20を通じた使用者による検索対象の音響信号の選択指示に応じて切り換えられる。

【0040】

このスイッチ回路SW3から得られる検索対象の音響信号は、音響特徴パラメータ解析部21に供給されて、例えば、発音体の構造や共振系などの違いなどの音源の構造的な要素、に依存する音響特徴パラメータに解析する。この音響特徴パラメータとしては、ピッチ周波数、その高調波成分周波数、フォルマント周波数や、ケプストラム情報、線形予測係数とその残差信号、パーコール係数などが挙げられる。

【0041】

例えば、図2は一般的な男性音声の周波数成分分布（図2（A））と時間波形（図2（B））の例である。また、図3は一般的な女性音声の周波数成分分布（図3（A））と時間波形（図3（B））の例である。また、図4はサキソホンの周波数成分分布（図4（A））と時間波形（図4（B））の例である。さらに、図5はベースギターの周波数成分分布（図5（A））と時間波形（図5（B））の例である。

【0042】

これらの図2～図5は、単なる周波数成分分布および時間波形であるが、それぞれ、ピッチ周波数、その高調波成分、フォルマント構造やその有無に、音響的な特徴が見られることが判る。

【0043】

このような周波数成分分布の他にも、線形予測係数とその残差信号などの音響特徴パラメータでも、音響信号の特徴を表わすことができる。

【0044】

この音響特徴パラメータ解析部21からの音響特徴パラメータは、類似性算出部22に供給される。この類似性算出部22では、後述するように、検索子となる音響信号についての音響特徴パラメータ（以下、検索子音響特徴パラメータと

いう) と、音響特徴パラメータ解析部 2 1 からの検索対象の音響信号の音響特徴パラメータとの類似性を算出する。

【0045】

この類似性算出部 2 2 での類似性算出は、音声認識などのような音声時系列波形パターンの類似判定ではなく、発音体の構造や共振系について類似した構造を持った音源から発したものであるかの判定である。時系列波形のパターンの一致や類似度を算出するものではないので、例えばオーディオ信号の再生時に、再生速度を高速にしても類似性の算出が可能である。

【0046】

すなわち、例えば、類似性の算出に当たって、音響特徴パラメータとして、前述したもののうちの、例えば、ピッチ周波数、フォルマント周波数などの 3 項目を取り上げて、パラメータ (x, y, z) で表わすようにする。

【0047】

今、ある時間幅 TW の区間での検索子音響特徴パラメータが、(x 0, y 0, z 0) であり、検索対象の音響信号の音響特徴パラメータが、(x i, y i, z i) であったとしたとき、類似性算出部 2 2 では、次式に示す両者の距離 S を類似度として算出する。前記時間幅 TW は、類似性算出部 2 2 で、類似性を判定するのに十分な程度のパラメータ情報と時間を見込んで、予め設定される。

【0048】

$$S = \sqrt{(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2 + (z_i - z_0)^2}$$

ここで、sqrt () は、() 内の平方根演算を示すものである。

【0049】

この距離 S が、小さければ小さいほど、類似度が大きいことになる。この実施の形態において、類似性算出部 2 2 では、予め定めた時間幅 TW の区間ごとに、前記距離 S を算出し、その算出した距離 S が、予め定めた所定値 S th よりも小さいときに、前記時間幅 TW の区間の音響信号は、検索子の音響信号と同じあるいは類似していると判定し、そうでないときには、非類似であると判定するようにしている。

【0050】

なお、距離Sの値は、類似の程度を表わしているなので、その類似の程度をそのまま出力として用いるようにすることも、勿論可能である。

【0051】

この類似性算出部22の類似性判定出力は、表示制御部23を通じて表示部24に供給される。表示制御部23は、この実施の形態では、検索対象の音響信号の先頭からの時間に対応させて、前記類似性判定出力を、例えば横バーグラフのように、表示部24の画面に表示するようにする（後述する図8等参照）。

【0052】

次に、検索子について説明する。この実施の形態では、検索子とする音響信号は、入力音響信号あるいは再生音響信号から抽出して、予め記憶部32に記憶させておく。

【0053】

すなわち、スイッチ回路SW1の端子bに得られる入力音響信号は、スイッチ回路SW4の入力端fに供給され、また、音響信号再生部14からの再生音響信号が、スイッチ回路SW4の入力端eに供給される。このスイッチ回路SW4は、検索子の音響信号を入力音響信号から抽出するか、再生音響信号から抽出するかを、切り換えるもので、コントロール部10からの制御信号により、キー操作部20を通じた使用者の選択指示に応じて切り換えられる。

【0054】

このスイッチ回路SW4からの音響信号は、検索子音響信号抽出格納部31に供給される。この検索子音響信号抽出格納部31には、コントロール部10から、キー操作部20を通じた使用者の操作に応じた制御信号が供給される。

【0055】

この実施の形態においては、使用者は、スピーカからの入力音響信号または再生音響信号の音響再生出力音を聴取しながら、検索子としたい音響信号部分になったときに、キー操作部20の検索子指示キー（図示せず）を操作する。すると、そのキー操作時点を含む予め定めた時間幅TWの区間の音響信号を抽出し、それを検索子メモリ32に格納する。検索子メモリ32は、検索子単位の格納エリ

アを有し、各検索子は、それぞれ別々の格納エリアに格納される。

【0056】

この例の場合、時間幅TWの区間は、キー操作時点よりもわずかに前の時点から開始するように、検索子音響信号抽出格納部31は、バッファメモリを備えている。そして、指示された時間幅TWの区間の音響信号を検索子音響信号として、検索子メモリ32に格納する。

【0057】

この場合、検索子は、複数個が格納可能とされており、使用者が検索子の音響信号を指示するごとに、コントロール部10からの制御信号により、検索子メモリ32の検索子格納エリアが更新される。つまり、検索子格納エリアアドレスが更新される。そして、検索子音響信号抽出格納部31からの、使用者の指示により抽出された時間幅TWの区間の検索子の音響信号は、コントロール部10からの切り換え制御信号に応じて、検索子メモリ32の検索子格納エリアの更新に同期してスイッチ回路SW5が切り換えられることにより、順次に、検索子メモリ32の別々の検索子格納エリアに格納される。

【0058】

このとき、図示しないが、どのような検索子の音響信号を検索子メモリ32に格納したかを、キー操作部20を通じてメモ入力することができるようにされており、その検索子のメモ入力が、検索子格納エリア番号に対応して、例えばテーブル形式で表示部24に表示される。使用者は、この表示部24の検索子のテーブルを参照しながら、検索したい検索子が格納されている検索子格納エリア番号を指定することにより、所望の検索子により検索が実行できる。

【0059】

すなわち、キー操作部20を通じて、使用者が検索モードを選択し、所定の検索子格納エリア番号を指定すると、コントロール部10からの制御信号により、スイッチ回路SW6が切り換えられると共に、検索子音響信号読出部33により、検索子メモリ32の指定された検索子格納エリアから検索子の音響信号が読み出される。

【0060】

読出された検索子の音響信号は、検索子音響特徴パラメータ解析部34に供給されて解析され、これより、当該検索子の音響信号についての検索子音響特徴パラメータが得られる。そして、この検索子音響特徴パラメータが前述した類似性算出部22に供給され、前述したようにして、前記時間幅TWの区間ごとに、検索対象の音響信号について、当該検索子の音響信号の検索が行われる。

【0061】

以上のような構成の音響信号検索処理装置における動作について、さらに手順を追って説明する。

【0062】

〔検索子登録動作〕

この実施の形態の場合、実際の検索処理に先立ち、検索子の登録が行われる。この例では、検索子は、前述したように音響信号の形で検索子メモリ32に格納されて登録される。この検索子登録のときのコントロール部10を主体にした動作のフローチャートは図6のようになる。この図6の処理ルーチンは、使用者がキー操作部20を通じて検索子登録モードを選択したときに開始となる。以下、この図6を参照して、検索子登録動作について説明する。

【0063】

まず、コントロール部10は、キー操作部20を通じての使用者の選択指示を判定し、入力音響信号から検索子を抽出するのか、再生音響信号から検索子を抽出するのか判定する（ステップS101）。

【0064】

この判定の結果、抽出元が、入力音響信号であると判別したときには、コントロール部10は、スイッチ回路SW1は出力端b側に、スイッチ回路SW2は入力端IN側に、スイッチ回路SW4は入力端f側に、それぞれ切り換える（ステップS102）。

【0065】

また、抽出元が再生音響信号であると判別したときには、コントロール部10は、スイッチ回路SW1は出力端a側に、スイッチ回路SW2は入力端PB側に

、スイッチ回路SW4は入力端e側に、それぞれ切り換える（ステップS103）。

【0066】

ステップS102またはステップS103の次には、ステップS104に進み、コントロール部10は、使用者によるキー操作部20を通じた検索子の音響信号部分の指示を待つ。このとき、検索子の抽出元のオーディオ信号は、オーディオアンプ15を通じてスピーカ16に供給されて、音響再生される。使用者は、そのスピーカ16から放音された音を聴取して、検索子としたい、例えば特定話者など特定の検索子音源として利用したい音響信号部分をキー操作部20を通じて指示入力する。

【0067】

そして、ステップS104で、検索子の音響部分の指示入力を検出したら、コントロール部10は、検索子メモリ32の検索子格納エリアを更新し（ステップS105）、また、検索子音響信号抽出格納部31を制御して、前述したように、一定時間幅TWの区間の音響信号を抽出するようにする（ステップS106）。そして、抽出した検索子の音響信号部分を、検索子メモリ32の、前記の更新した検索子格納エリアに書き込むように制御する（ステップS107）。

【0068】

そして、次に、キー操作部20を通じて検索子の登録モードの終了指示があったかどうか判別し（ステップS108）、終了指示あれば、この検索子の登録モードの処理ルーチンを終了させ、終了指示がなければ、ステップS104に戻り、使用者による次の検索子の抽出指示入力を待ち、上述の動作を繰り返す。

【0069】

以上のようにして、検索子メモリ32には、使用者が入力音響信号あるいは再生音響信号から抽出した検索子の音響信号を、登録して格納しておくことができる。この場合、検索子メモリ32のメモリ容量が十分に余裕がある場合には、検索子の音響信号は、消去せずに、蓄積しておくことができる。

【0070】

この発明では、音響特徴パラメータを用いて類似性を算出するものであるので

、蓄積した検索子の音響信号は、これを抽出したオーディオ信号から、当該検索子の音響信号部分と類似する部分を検索する場合にのみ用いられるのではなく、これを抽出したものではない他の検索対象の音響信号について、その検索子の音響信号部分と類似する部分を検索する場合にも用いることができる。

【 0 0 7 1 】

したがって、この第1図の実施の形態の場合、予め、使用者が検索したい音源についての音響信号を、前記時間幅TWずつ検索子メモリ32に格納して蓄積しておくことにより、何時でも必要なときに、その検索子を用いた検索を行うことができる。

【 0 0 7 2 】

〔検索処理動作〕

以上のようにして検索子メモリ32に格納された検索子の音響信号を用いて、次のようにして検索処理が実行される。この検索処理の処理ルーチンを図7に示す。この図7の処理ルーチンは、使用者がキー操作部20を通じて検索処理モードを選択したときに開始となる。以下、この図7を参照して、検索処理動作について説明する。

【 0 0 7 3 】

まず、コントロール部10は、キー操作部20を通じての使用者の選択指示を判定し、検索対象は、入力音響信号か、再生音響信号かを判定する（ステップS201）。

【 0 0 7 4 】

この判定の結果、検索対象が入力音響信号であると判別したときには、コントロール部10は、スイッチ回路SW1は出力端a側に、スイッチ回路SW2は入力端IN側に、スイッチ回路SW3は入力端d側に、それぞれ切り換える（ステップS202）。

【 0 0 7 5 】

また、検索対象が再生音響信号であると判別したときには、コントロール部10は、スイッチ回路SW2は入力PB側に、スイッチ回路SW3は入力端c側に、それぞれ切り換える（ステップS203）。

【0076】

ステップS202またはステップS203の次には、ステップS204に進み、コントロール部10は、使用者により検索子として何が選択されたかを認識し（ステップS204）、その選択された検索子の音響信号を、検索子メモリ32から読み出すように制御する（ステップS205）。

【0077】

すると、メモリ32から読み出された検索子の音響信号は、検索子音響信号読出部33を介して検索子音響特徴パラメータ解析部34に供給されて、検索子音響特徴パラメータとされて、類似性算出部22に供給される。類似性算出部22では、検索対象のオーディオ信号の例えば時間幅TWの区間ごとの音響特徴パラメータと、検索子音響特徴パラメータとの前述したような類似性演算がなされて、両者の類似性の指標である類似度が算出される（ステップS206）。この例では、前述したように、類似度は、両者の距離Sとして求められる。

【0078】

そして、この類似度である前記距離Sが、予め定めた閾値 S_{th} よりも小さいか否かを判別し（ステップS207）、閾値 S_{th} よりも小さいときには、検索子に類似する音響信号部分として判定し（ステップS208）、閾値 S_{th} よりも大きいときには、非類似であると判定する（ステップS209）。そして、その判定結果を、表示制御部23を介して表示部24の画面に表示する（ステップS210）。

【0079】

そして、検索対象のオーディオ信号が終了することにより、あるいは、使用者の終了指示により、検索処理が終了したか否かを判定し（ステップS211）、終了であれば、この処理ルーチンを終了し、そうでなければ、ステップS206に戻って、検索子による検索を継続する。

【0080】

以上のようにして、検索された結果の表示例を図8に示す。この図8の例は、検索対象が会議録音の再生音響信号であって、検索子が特定の話者Aである場合である。この表示例によれば、会議録音全体の中のどの時間的位置で話者Aが発

言しているかが示されることになる。

【0081】

なお、以上の例では、検索子は、一つとして説明したが、複数個の検索子を指定し、その複数個の検索子についての類似性を算出して、表示するようにすることもできる。その場合、例えば10数ミリ秒ごとに、検索子を時分割的に切り換えて、類似性算出部22で算出演算を行うようにすればよい。

【0082】

また、類似性算出部を複数個設け、それらの類似性算出部で並列的に複数個の検索子のそれぞれについての類似性算出を行うようにしてもよい。

【0083】

そのように複数個の検索子を設定して検索を行った検索結果の表示例を図9に示す。この表示例は、会議録音全体の中で、3名の話者A、B、Cがそれぞれどのような時間区間で発言を行ったかを示している。

【0084】

こうして、この実施の形態によれば、例えば、複数の会議参加者が参加している会議において、各会議参加者ごとの音響信号を検索子として予め登録しておけば、会議の時間経過にともなった各会議参加者ごとの発言区間を分類して表示することが可能になる。

【0085】

なお、以上の説明では、類似性の判定結果は、所定の閾値を超えたか否かによる2値的なものとしたが、前述の例の場合には、類似性の算出結果としての距離Sの値をそのまま表示に反映するようにしてもよい。すなわち、距離Sが短ければ短いほど類似度が高いとして、その類似度の高さに応じて、図8(B)に示すように、時間区間表示に濃淡を付けて、表示するようにしてもよい。例えば、図8(B)の例では、濃淡が濃い区間ほど、類似性が高いことを示すようにしている。また、濃淡の代わりに、類似度の高さの違いを表示色の違いにより、表示するようにしてもよい。

【0086】

また、検索子が複数の場合には、検索子ごとに類似性判定出力の表示色を異な

らせ、また、類似度の高さの違いを表示色の濃度の違いにより、表示するようにしてもよい。

【0087】

なお、以上の表示例は、類似性判定出力を検索対象の音響信号の時間経過に対応して表示したものである。一方、検索対象の音響信号が再生音響信号の場合には、各時間区間の音響信号の記録媒体13上における記録位置は容易に知ることができる。したがって、一度、再生音響信号についての検索結果としての類似性判定表示出力を得たら、それを表示部23に表示しながら、図10に示すように、その類似性判定表示出力に現在再生位置を、例えば再生位置カーソルによって対応表示するようにすることもできる。

【0088】

また、逆に、図10の再生位置カーソルを、使用者が指定できるようにすることにより、その指定した再生位置カーソルの位置から検索対象の音響信号の再生を行うようにすることもできる。その場合には、検索により、分類した検索子ごとの音響信号を、検索対象の音響信号から抽出して再生することが可能になる。

【0089】

なお、検索対象の音響信号と検索子との類似性を算出するのは、この発明においては、音響特徴パラメータを用いているので、波形パターン一致を用いる音声認識などと異なり、音響信号の時系列波形をそのまま用いる必要がない。このため、再生音響信号を検索対象とする場合、再生速度はノーマル速度（1倍速）ではなく、2倍速や3倍速というような高速再生を行っても、同様の類似性判定出力を得ることができる。したがって、検索速度を高速にすることが可能である。

【0090】

したがって、検索子を用いた検索を高速再生速度にて行い、検索子と類似している音響信号部分を検出したときに、その部分をノーマル再生するようにすることにより、検索子に類似する部分のみを抽出再生することができる。

【0091】

また、一旦、検索を行えば、記録媒体上のアドレスと、検索結果とを対応させることができるので、その検索結果を用いて、特定の検索子と類似する音響信号

部分のみを記録媒体から抽出して、再生するようにすることも可能である。

【0092】

以上の効果の説明は、検索対象が再生音響信号の場合であるが、この実施の形態では、入力音響信号を検索対象として、予め登録してある検索子を用いて検索して、入力音響信号について、検索子ごとの分類などを行うことができるという効果もある。例えば、複数の楽器の音響信号を検索子として登録しておき、入力音響信号の各パートが、どのような楽器を用いて演奏されたものであるかなどを分類表示することができる。

【0093】

なお、以上の実施の形態では、検索子は、入力音響信号や再生音響信号から抽出して、検索子メモリ32に格納するようにしたが、検索子ライブラリとして複数の検索子の音響信号を検索子メモリ32に予め記憶しておいても、もちろんよい。

【0094】

また、類似性の算出は、音響特徴パラメータ間の幾何学的距離Sとして求めるようにしたが、幾つかのパラメータから新しいパラメータを算出し、それを用いて音響特徴パラメータ間の距離を求めるようにすることもできる。

【0095】

例えば、上述の例のx, y, zの3項目の音響特徴パラメータを用いる場合において、新しいパラメータをkとしたとき、

$$k = ay + bz$$

として、パラメータxと、この新たなパラメータkとの2つのパラメータ(x, k)を用いて、検索対象と検索子の音響特徴パラメータ間の距離を算出するようにしてもよい。また、それぞれの音響特徴パラメータに重み付けを行って、重要なパラメータに着目した類似性を算出するようにすることもできる。

【0096】

また、検索子メモリ32は、内蔵のメモリではなく、メモ리카ードなどの取り出し可能のものであってもよい。その場合には、複数のメモ리카ードに、複数の検索子を記憶して用意しておき、メモ리카ードを検索対象のオーディオ信号

に合わせて交換することにより、希望する検索対象について、希望の検索子を用いた検索を容易に行うことができる。

【0097】

また、検索子とする音響信号の音源を用意し、その音源からの音響信号を予め入力端子11から入力し、検索子メモリ32に、検索子の音響信号として記憶格納するようにすることもできる。さらに、検索子メモリ32に記憶することなく、検索子の音源からの音響信号を検索対象の音響信号とは別に入力し、バッファメモリにその検索子の音響信号を一時的に蓄えて、検索に用いるようにしてもよい。

【0098】

なお、検索子は、単一音源からの音響信号に限定されるものではなく、入力音響信号や再生音響信号から抽出された所定区間の音響信号であってもよいことはいうまでもない。

【0099】

なお、表示部には、画像を伴う音響信号の場合には、画像も一緒に表示することもできる。画像を併せて表示することで、検索を行った結果の分類の確認をすることができる。例えば、録画内容を音響信号を使用して検索、分類することも可能である。

【0100】

【第2の実施の形態】

図11に、この第2の実施の形態の音響信号検索処理装置のブロック図を示す。第1の実施の形態は、登録検索子として、音響信号を格納するようにしたが、この第2の実施の形態では、登録検索子として、その音響特徴パラメータを検索子メモリ32に格納するようにする。その他の構成は、図1の装置と全く同様であり、図1と同一部分については、同一符号を付してある。

【0101】

すなわち、この第2の実施の形態においては、スイッチ回路SW4の出力側には、検索子音響信号抽出部35が設けられる。これは、図1の検索子音響信号抽出格納部31のうちの、使用者の指示した検索子の音響信号部分を抽出する手段

の部分に相当する。

【0102】

この検索子音響信号抽出部 35 で抽出された検索子の音響信号は、検索子音響特徴パラメータ格納部 37 およびスイッチ回路 SW5 を通じて検索子メモリ 32 に格納される。検索子音響特徴パラメータ格納部 37 は、格納する対象情報が、検索子音響特徴パラメータに変わるだけで、図 1 の検索子音響信号抽出格納部 31 のうちの、検索子として抽出した音響信号部分を検索子メモリ 32 に格納する手段に相当し、前述と同様にして、各検索子（この実施の形態では、音響特徴パラメータ）を検索子メモリ 32 の別々の検索子格納エリアに書き込む。

【0103】

検索子メモリ 32 に格納された検索子の音響特徴パラメータは、キー操作部 20 を通じた使用者の指示に基づいて生成されるコントロール部 10 からの制御信号により、スイッチ回路 SW6 および検索子音響特徴パラメータ読出部 38 によって読み出される。この第 2 の実施の形態の場合には、読み出されたものは音響特徴パラメータであるので、そのまま、類似性算出部 22 に供給されて、検索のための類似性算出が実行される。

【0104】

この第 2 の実施の形態は、検索子メモリ 32 に検索子音響特徴パラメータが格納される点が異なるのみで、検索子の登録動作や、検索子を用いた検索動作は、前述した第 1 の実施の形態と同様に行われるものである。したがって、この第 2 の実施の形態によれば、上述した第 1 の実施の形態の場合と同様の作用効果が得られる。また、上述した第 1 の実施の形態と同様の変形例が可能である。

【0105】

さらに、この第 2 の実施の形態では、検索子としては、その音響信号そのものではなく、検索子音響特徴パラメータを検索子メモリ 32 に記憶するので、一つの検索子当たりの記憶容量が少なくて済み、格納して蓄積することができる検索子の数を多くすることが可能である。

【0106】

[第 3 の実施の形態]

この第3の実施の形態は、音響特徴パラメータとして、音響信号への再合成が可能なものを用いる場合である。音響特徴パラメータから音響信号への再合成が可能であることから、音響信号の記録も、音響特徴パラメータとして記録するようにする。そして、この第3の実施の形態では、第2の実施の形態と同様に、検索子は、その音響特徴パラメータを検索子メモリ32に記憶格納しておくようにする。

【0107】

図12は、この第3の実施の形態の音響信号検索処理装置のブロック図である。この図12においても、前述の実施の形態の場合と同一部分には同一符号を付すことにする。この第3の実施の形態では、音響特徴パラメータとして、例えばボコーダのパラメータ等を用いる。

【0108】

図12に示すように、この第3の実施の形態の場合には、入力端子11を通じて入力音響信号は、音響特徴パラメータ解析部41に供給されて、例えばボコーダ方式の音響特徴パラメータに解析される。そして、この音響特徴パラメータ解析部41からの音響特徴パラメータが、スイッチ回路SW1を通じて音響特徴パラメータ記録部42に供給され、コントロール部10の制御の下、この音響特徴パラメータ記録部42により、入力音響信号の音響特徴パラメータが記録媒体13に記録される。

【0109】

そして、記録媒体13に記録された入力音響信号の音響特徴パラメータは、コントロール部10の制御の下、音響特徴パラメータ再生部43により再生され、音響信号合成部44に供給される。この音響信号合成部44は、音響特徴パラメータから、元の音響信号を合成する。

【0110】

この音響信号合成部44から得られた再生音響信号は、スイッチ回路SW2の入力端PB側を通じ、オーディオアンプ15を通じてスピーカ16に供給され、音響再生される。なお、入力端子11からの入力音響信号がスイッチ回路SW2の入力端IN側およびオーディオアンプ15を通じてスピーカ16に供給されて

、音響再生されるのは、第 1 および第 2 の実施の形態の場合と同様である。

【0 1 1 1】

そして、この第 3 の実施の形態では、音響特徴パラメータ解析部 2 1 は設けられず、スイッチ回路 S W 3 は、スイッチ回路 S W 1 の出力端 a 側を通じて入力音響信号の音響特徴パラメータと、音響特徴パラメータ再生部 4 3 からの再生音響特徴パラメータとのいずれかを、キー操作部 2 0 を通じた使用者の指示に応じたコントロール部 1 0 からの切り換え制御信号より選択して、類似性算出部 2 2 に供給する。

【0 1 1 2】

一方、検索子は、この第 3 の実施の形態では、第 2 の実施の形態と同様に、検索子音響特徴パラメータを検索子メモリ 3 2 に格納する。このため、この第 3 の実施の形態の場合には、音響特徴パラメータ解析部 4 1 からの音響特徴パラメータが、スイッチ回路 S W 1 の出力端 b 側を通じてスイッチ回路 S W 4 の一方の入力端 f に供給され、また、音響特徴パラメータ再生部 4 3 からの再生音響パラメータがスイッチ回路 S W 4 の他方の入力端 e に供給される。

【0 1 1 3】

そして、スイッチ回路 S W 4 がコントロール部 1 0 からの切り換え制御信号により、検索子の音響特徴パラメータを入力音響信号から抽出するか、再生音響信号から抽出するかに応じて、入力端 e または入力端 f のいずれかに切り換えられる。

【0 1 1 4】

そして、このスイッチ回路 S W 4 からの音響特徴パラメータが検索子音響特徴パラメータ抽出格納部 4 5 に供給される。前述の第 1 の実施の形態の場合と同様にして、使用者は、スピーカからの入力音響信号または再生音響信号の音響再生出力を聴取しながら、検索子としたい音響信号部分になったときに、キー操作部 2 0 の検索子指示キー（図示せず）を操作する。すると、検索子音響特徴パラメータ抽出格納部 4 5 は、そのキー操作時点を含む予め定めた時間幅 T W の区間の音響信号の音響特徴パラメータを抽出し、検索子メモリ 3 2 の検索子格納部に格納する。

【0115】

こうして、検索子メモリ32には、入力音響信号あるいは再生音響信号のうちから抽出された検索子の音響信号の音響特徴パラメータが格納される。この検索子メモリ32に格納された検索子音響特徴パラメータは、前述の第2の実施の形態と同様にして、使用者の指示に応じて、検索子音響特徴パラメータ読出部38により読出されて、類似性算出部22に供給される。

【0116】

検索子の登録動作と、検索動作は、前述の2つの実施の形態とほぼ同様であるので、その詳細は省略する。このように、この第3の実施の形態も、検索子メモリ32に検索子音響特徴パラメータが格納される点が異なるのみで、検索子の登録動作や検索動作は、前述した第1の実施の形態や第2の実施の形態と同様に行われるものである。したがって、この第3の実施の形態の場合も、上述した第1の実施の形態の場合と同様の作用効果が得られ、また、上述した第1の実施の形態と同様の変形例が可能である。

【0117】

そして、この第3の実施の形態の場合には、特に、音響特徴パラメータを音響信号の代わりに記録媒体に記録するので、記録媒体の記録容量を有効に活用することができる。そして、第1の実施の形態や第2の実施の形態に比べて、音響特徴パラメータ解析部を、検索対象と検索子とで共通の一つとすることができて、構成を簡略化することができる。

【0118】

〔第4の実施の形態〕

第3の実施の形態では、音響特徴パラメータを音響信号の代わりに記録媒体に記録するようにしたが、第4の実施の形態では、音響信号と、音響特徴パラメータとを、互いに付随的に記録媒体に記録するようにする。この第4の実施の形態の場合は、音響信号が音響特徴パラメータと共に記録されるので、音響特徴パラメータは、第3の実施の形態のように音響信号に再合成できるものに限定されない。

【0119】

そして、この第4の実施の形態においては、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、メモ리카ードなどの記録媒体へは、音響信号に付随して音響特徴パラメータを記録するようにする。すなわち、音響信号と音響特徴パラメータとは、音響信号の記録単位区間（バック、パケット、セクタなどの区間）分ごとに記録媒体に記録するが、音響信号の記録単位区間分のデータと、対応する単位区間分の音響特徴パラメータは、隣接した記録エリア等、互いに対応がとれる形態で、つまり、リンクされた構造で記録される。

【0120】

図13に、この第4の実施の形態の音響信号検索処理装置のブロック図を示す。この図13において、前述の実施の形態の図1、図11および図12に示した各部と同一部分には同一符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0121】

すなわち、この第4の実施の形態では、オーディオ入力端子11を通じた入力音響信号は、スイッチ回路SW7を通じて音響信号記録部12に供給される。スイッチ回路SW7は、コントロール部10からの切り換え制御信号により、記録時にオンとされる。そして、この第4の実施の形態では、音響信号記録部12を通じた入力音響信号は、記録データ制御部51に供給される。

【0122】

また、入力端子11を通じた入力音響信号は、音響特徴パラメータ解析部41に供給されて、音響特徴パラメータに解析される。この音響特徴パラメータ解析部41からの音響特徴パラメータは、検索対象の入力音響信号の音響特徴パラメータとしてスイッチ回路SW3の入力端dに供給されると共に、入力音響信号から検索子の音響特徴パラメータを抽出するために、スイッチ回路SW4の入力端fに供給される。さらに、音響特徴パラメータ解析部41からの音響特徴パラメータは、記録データ制御部51に供給される。

【0123】

記録データ制御部51は、コントロール部10の制御を受けて、記録時には、予め定められている記録フォーマットで、音響信号と音響特徴パラメータとを対

応付けて記録する。この例では、記録データ制御部 51 は、記録時には、前述したように、音響信号を記録単位区間分ごとに、記録媒体 13 に記録すると共に、対応する記録単位区間分の音響特徴パラメータを、記録媒体 13 の、当該音響信号記録位置に隣接する位置に記録する。

【0124】

そして、上記のような記録フォーマットで記録媒体 13 に記録された入力音響信号およびその音響特徴パラメータは、読み出しデータ制御部 52 により、コントロール部 10 の制御を受けて再生される。そして、読み出しデータ制御部 52 で記録媒体 13 から再生された音響信号は、音響信号再生部 14 に供給され、スイッチ回路 SW2 の入力端 PB 側を通じ、オーディオアンプ 15 を通じてスピーカ 16 に供給されて、音響再生される。

【0125】

また、読み出しデータ制御部 52 で記録媒体 13 から再生された対応する音響特徴パラメータは、検索対象の再生音響信号の音響特徴パラメータとして、スイッチ回路 SW3 の入力端 c に供給されると共に、再生音響信号から検索子の音響特徴パラメータを抽出するために、スイッチ回路 SW4 の入力端 e に供給される。

【0126】

さらに、読み出しデータ制御部 52 で記録媒体 13 から再生された音響信号および音響特徴パラメータは、他の装置で音響信号についての検索を行うために、外部出力端子（図示せず）を通じて、外部へ転送可能とされている。したがって、検索を行う他の装置では、音響特徴パラメータを作成するために、音響特徴パラメータ解析部を備える必要はない。

【0127】

この第 4 の実施の形態は、入力音響信号と、その音響特徴パラメータとが、リンクさせた状態で、記録データ制御部 51 により、記録媒体に記録され、また、互いにリンクされて、音響信号と、その音響特徴パラメータとが、読み出しデータ制御部 52 により読み出されて再生される点が、前述の実施の形態と異なるが、音響特徴パラメータを用いて検索を行い、また、入力音響信号や再生音響信号

について検索子音響特徴パラメータの抽出を行えるようにした点は、第 3 の実施の形態と同様である。

【0128】

したがって、この第 4 の実施の形態の場合も、上述した第 1 の実施の形態の場合と同様の作用効果が得られ、また、上述した第 1 の実施の形態と同様の変形例が可能である。

【0129】

そして、この第 4 の実施の形態の場合には、第 3 の実施の形態と同様に、第 1 の実施の形態や第 2 の実施の形態に比べて、音響特徴パラメータ解析部を、検索対象と検索子とで共通の一つとすることができて、構成を簡略化することができる。また、他の検索装置で検索を行う場合にも、当該他の検索装置に、音響特徴パラメータを供給することができるので、他の検索装置には、音響特徴パラメータ解析部は設ける必要がないという利点がある。

【0130】

なお、記録する音響信号と、対応する音響特徴パラメータとは、リンクして記録媒体に記録されていればよいので、上述の例のように必ずしも隣接して記録される必要はなく、記録媒体に、予め音響信号の記録エリアと音響特徴パラメータの記録エリアを別々に決めておき、それぞれの記録エリアの対応関係にある（リンクされている）アドレスに、対応する音響信号と音響特徴パラメータのそれぞれを記録するようにしてもよい。また、音響信号と音響特徴パラメータのリンク情報を別に記録して、そのリンク情報を用いて、両者を対応付けて、再生するようにしても勿論よい。

【0131】

〔第 5 の実施の形態〕

上述したように、この発明によれば、検索対象の音響信号について、音響特徴パラメータによって、検索子と類似性判定をすることにより、検索が可能であるので、検索対象の音響信号を記録しながら、指定した検索子についての検索を並行して行うことができる。したがって、記録終了時には、当該検索対象の音響信号についてのその検索子についての検索結果が得られる。そこで、記録媒体には

、音響信号の記録領域と別個のエリアに、この検索結果を合わせて記録することも可能である。

【0132】

また、再生音響信号についての検索結果も、音響信号の記録領域と別個のエリアを記録媒体に用意することにより、後から記録媒体に記録することも可能である。

【0133】

第5の実施の形態においては、以上の点を考慮して、検索対象の音響信号と共に、その検索結果を記録するようにする。

【0134】

すなわち、この第5の実施の形態では、予め登録した検索子の一つあるいは複数個を用いて、記録する入力音響信号についての検索を、記録処理に並行して行う。

【0135】

例えば、記録媒体13としては、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスクなどのディスク媒体やメモリカードを用いる。その場合、記録時には、記録媒体上のアドレスを監視しながら、記録が行われる。この第5の実施の形態では、検索子による検索の結果、類似すると判定された音響信号部分が、記録媒体上のどのアドレス（記録位置）に記録されているかを、その検索子の識別情報に対応して記憶しておく。検索子の識別情報としては、例えば、この例では、スイッチ回路SW6の切り換え制御情報（検索子格納エリア、つまり検索子ナンバーに対応）を用いる。

【0136】

図14は、この第5の実施の形態の場合において、記録終了後の、検索結果をテーブルとして表わしたものである。このテーブルは、記録媒体に記録された信号についての検索用インデックステーブルとなる。

【0137】

この図14において、検索子名は、例えば、検索子の登録時に予め付与した名称であり、例えば、会議録音などの場合には、会議参加者名となる。区間データ

は、検索子と類似すると判定された区間を示すデータで、その区間の開始アドレスSTと、終了アドレスEDとで表わされる。また、ADR_i (iは整数)は、記録媒体上のアドレス値をそれぞれ示すものである。

【0138】

この第5の実施の形態においては、この検索用インデックステーブルの情報を、記録媒体上の予め定めた記録エリアに、記録音響信号とは別個に記録するようにする。

【0139】

この第5の実施の形態の場合、この検索用インデックステーブルを用いることにより、例えば特定の検索子と類似する音響信号部分を抽出して再生（検索再生と称する）することが容易にできる。

【0140】

図15は、その検索再生の際の処理ルーチンを示すものである。この処理ルーチンは、キー操作部を通じて、検索再生指示を行ったときに開始となる。

【0141】

まず、記録媒体から検索用インデックステーブルを作成するための検索用インデックスのデータが読出される（ステップS301）。コントロール部10は、読み出したデータを基に、図14に示したような検索用インデックステーブルを作成し、表示画面に表示する（ステップS302）。

【0142】

使用者は、表示された検索用インデックステーブルを見て、検索再生したい検索子をキー操作部を通じて入力する。そこで、使用者により指定された検索子を認識する（ステップS303）。そして、検索用インデックステーブルを参照し、その認識した検索子について、類似区間として判定された区間データを認識する（ステップS304）。そして、その認識した各区間データで示されるアドレス区間の音響信号を、記録媒体から順次読み出して、再生する（ステップS305）。

【0143】

こうして、この第5の実施の形態によれば、検索子に類似する音響信号部分の

みを簡単に抽出して再生することができる。もっとも、この第5の実施の形態の場合にも、検索用インデックステーブルにない検索子を検索子メモリから指定して、検索を行うことも勿論可能である。

【0144】

なお、上述の第5の実施の形態の説明では、検索子の識別情報と検索子名とを検索用インデックステーブルに含めるようにしたが、検索子の音響信号を検索子名に替えて、あるいは併せて記録するようにしてもよい。そのようにすれば、検索子がどのような音響信号であったかを、それを音響再生することにより、容易に知ることができる。

【0145】

また、上述の説明では、検索結果を記録媒体に記録するようにしたが、コントロール部が管理するメモリに、記録媒体に対応させて、検索結果を記録するようにしてもよい。

【0146】

〔その他の実施の形態〕

以上の実施の形態では、検索子は、予めメモリに登録したり、別個に用意するように説明したが、例えば、音響信号の記録中に、使用者が、その音響信号について検索子の音響信号部分を指定したとき、その指定後の音響信号については、指定した検索子を用いて検索を行うようにすることもできる。その場合には、予め検索子に登録しておく必要はない。

【0147】

また、検索子メモリに登録する検索子は、入力音響信号や再生音響信号から抽出する必要もない。例えば、検索子としたい音源を用意し、その音源からの音響信号を用いて、検索子に登録することもできる。

【0148】

また、検索子として登録する音響信号や音響特徴パラメータを、例えば、インターネットなどのネットワークを通じて取得して、検索子メモリに登録するようにすることもできる。

【0149】

また、例えば記録済み記録媒体を販売するときに、その記録媒体に、検索子の候補を予め一緒に記録するようにしてもよい。また、その記録媒体を販売するときに、検索子の候補を記録したメモリカードなどを付加して販売するようにしてもよい。

【0150】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、検索対象の音響信号と、検索子としての音響信号とを、それぞれ音響特徴パラメータに解析し、その音響特徴パラメータについて比較して、類比判定することにより検索を行うようにしたことにより、検索対象の音響信号の記録時にマーカーなどを打ち込んでおかなくても、例えば、特定の話者の発言部分や、特定の楽器の演奏部分を、簡単に検索することができる。

【0151】

また、予め検索子を登録しておくことにより、その登録したものから選択した検索子についての検索子を容易に行うことができる。

【0152】

また、マーカーを施す場合のように、一旦記録しなければ検索ができないのではなく、予め容易した検索子についての検索を、検索対象の音響信号について行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明による音響信号検索処理装置の第1の実施の形態のブロック図である。

【図2】

男性音声の音響的特徴を示すための周波数成分分布および時間波形を示す図である。

【図3】

女性音声の音響的特徴を示すための周波数成分分布および時間波形を示す図で

ある。

【図 4】

サキソホンの音響的特徴を示すための周波数成分分布および時間波形を示す図である。

【図 5】

ベースギターの音響的特徴を示すための周波数成分分布および時間波形を示す図である。

【図 6】

第 1 の実施の形態における検索子の登録処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図 7】

第 1 の実施の形態における検索処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図 8】

第 1 の実施の形態における検索処理結果の表示例を示す図である。

【図 9】

第 1 の実施の形態における検索処理結果の表示例の他の例を示す図である。

【図 1 0】

第 1 の実施の形態における検索処理結果の表示例の他の例を示す図である。

【図 1 1】

この発明による音響信号検索処理装置の第 2 の実施の形態のブロック図である。

【図 1 2】

この発明による音響信号検索処理装置の第 3 の実施の形態のブロック図である。

【図 1 3】

この発明による音響信号検索処理装置の第 4 の実施の形態のブロック図である。

【図 14】

この発明による音響信号検索処理装置の第 5 の実施の形態の要部の説明に用いる図である。

【図 15】

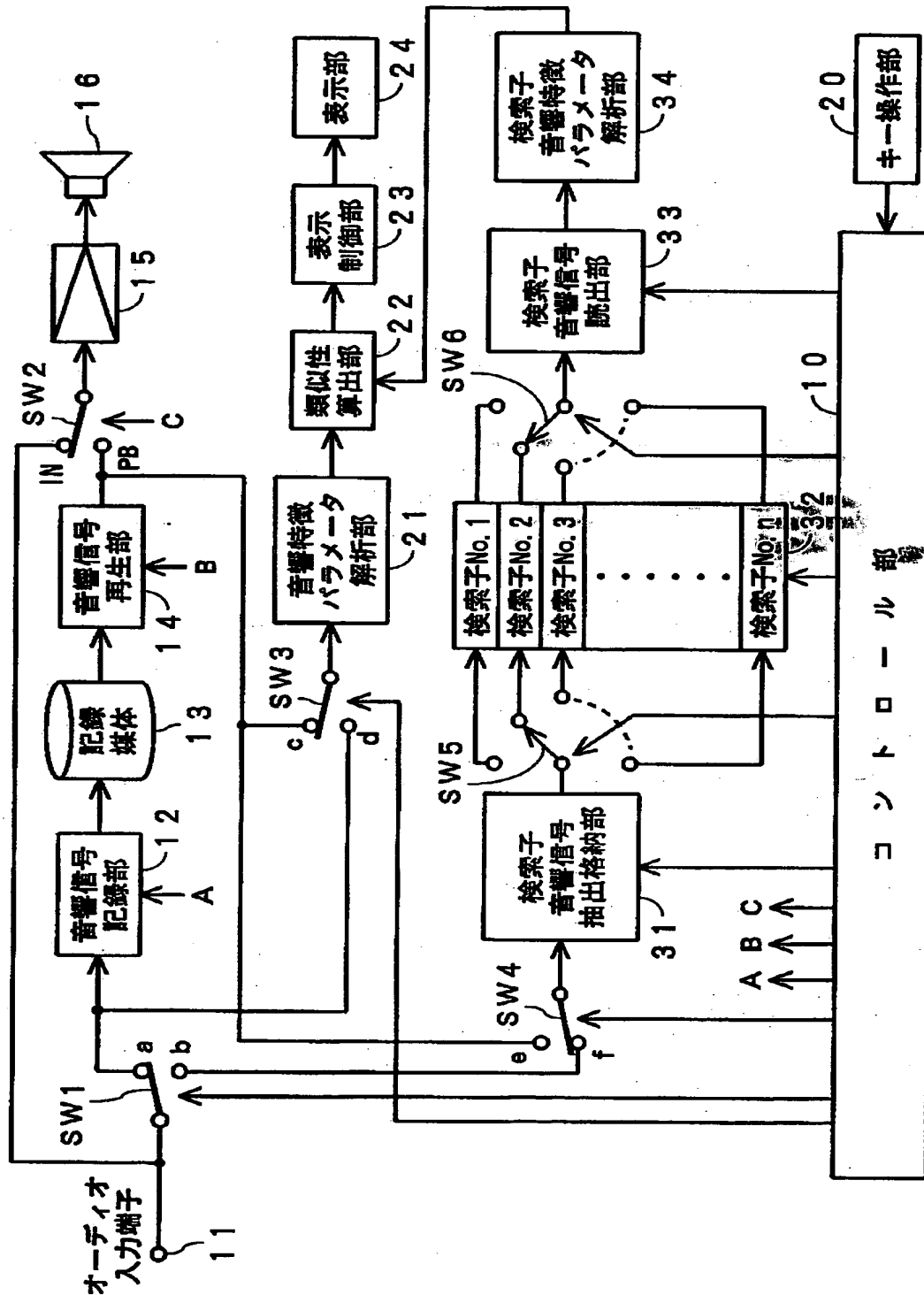
この発明による音響信号検索処理装置の第 5 の実施の形態の要部の説明に用いる図である。

【符号の説明】

10…コントロール部、11…入力音響信号の入力端子、12…音響信号記録部、13…記録媒体、14…音響信号再生部、15…オーディオアンプ、16…スピーカ、20…キー操作部、21…音響特徴パラメータ解析部、22…類似性算出部、23…表示制御部、24…表示部、31…検索子音響信号抽出格納部、32…検索子メモリ、33…検索子音響信号読出部、34…検索子音響特徴パラメータ解析部、35…検索子音響信号抽出部、36…検索子音響特徴パラメータ解析部、37…検索子音響特徴パラメータ格納部、38…検索子音響特徴パラメータ読出部、41…音響特徴パラメータ解析部、42…音響特徴パラメータ記録部、43…音響特徴パラメータ再生部、44…音響信号合成部、45…検索子音響特徴パラメータ抽出格納部、51…記録データ制御部、52…読み出しデータ制御部

【書類名】 図面

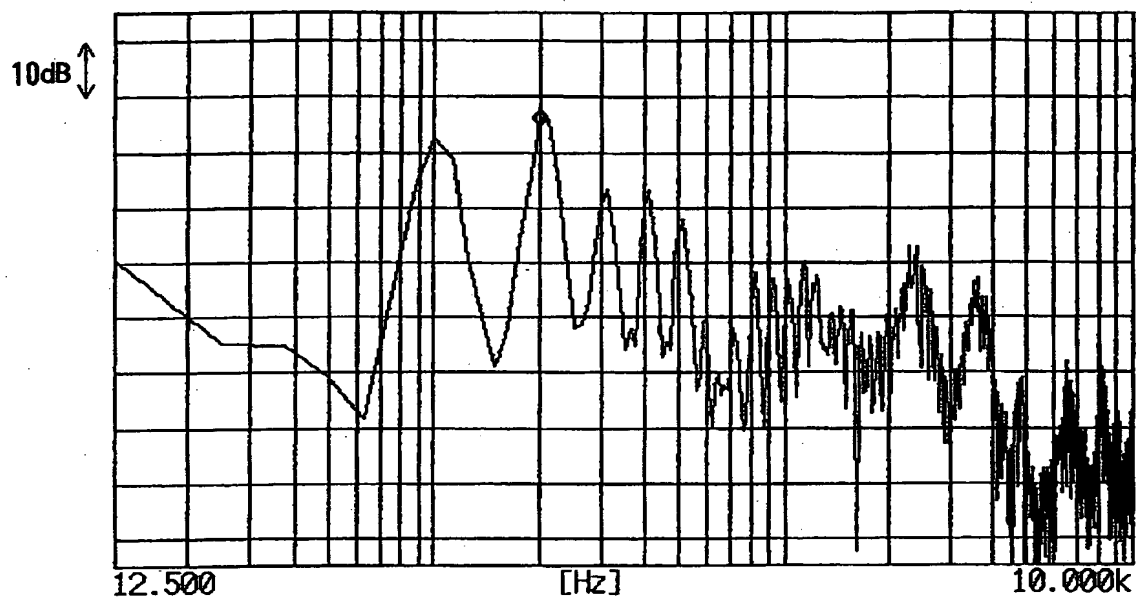
【図 1】



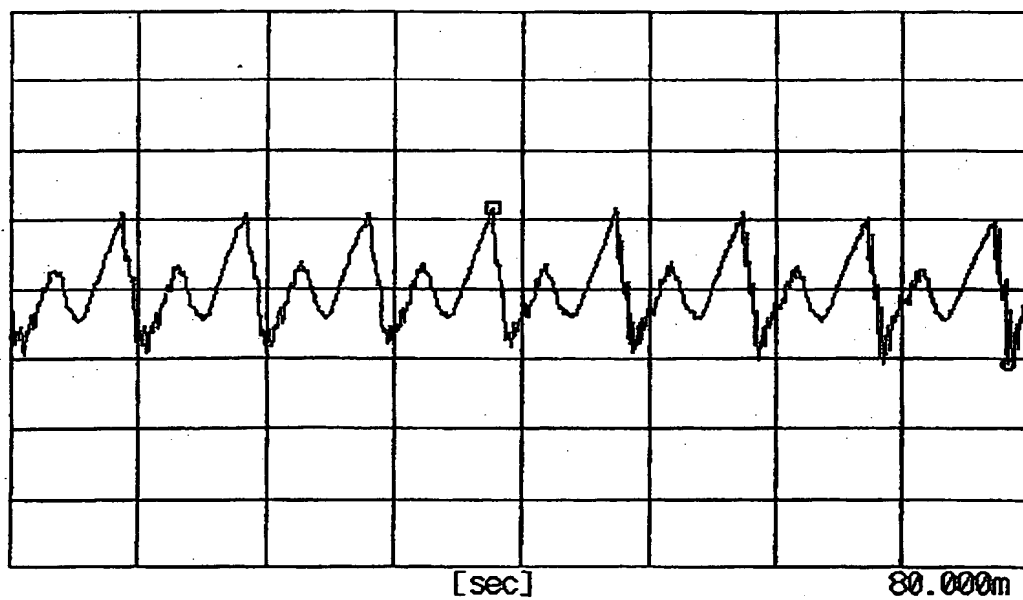
【図 2】

男性音声

(A) 周波数成分分布



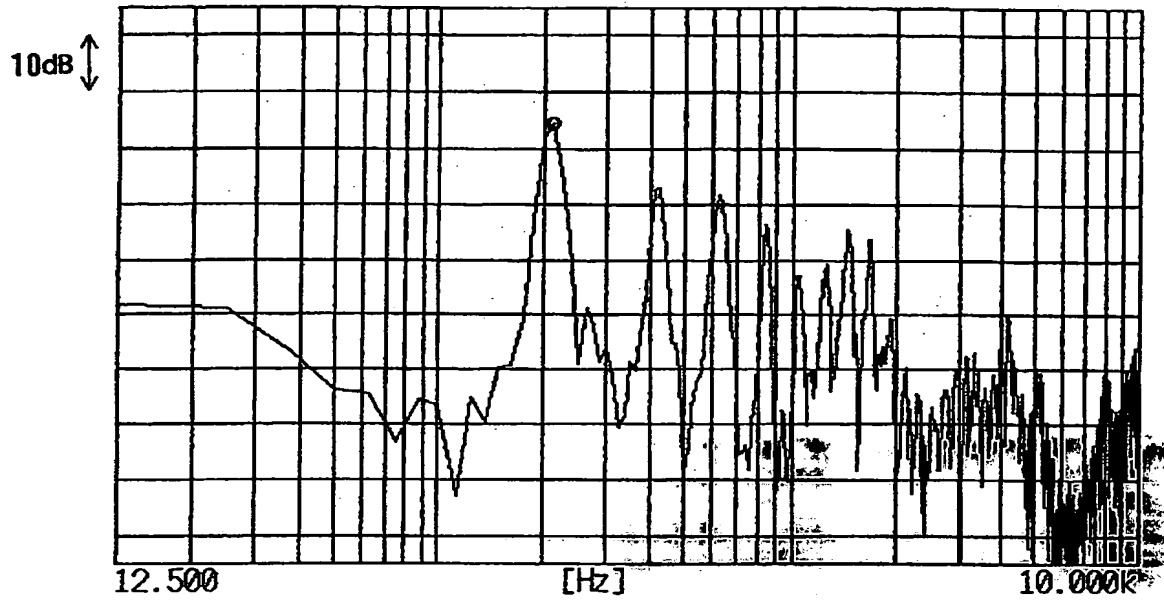
(B) 時間波形



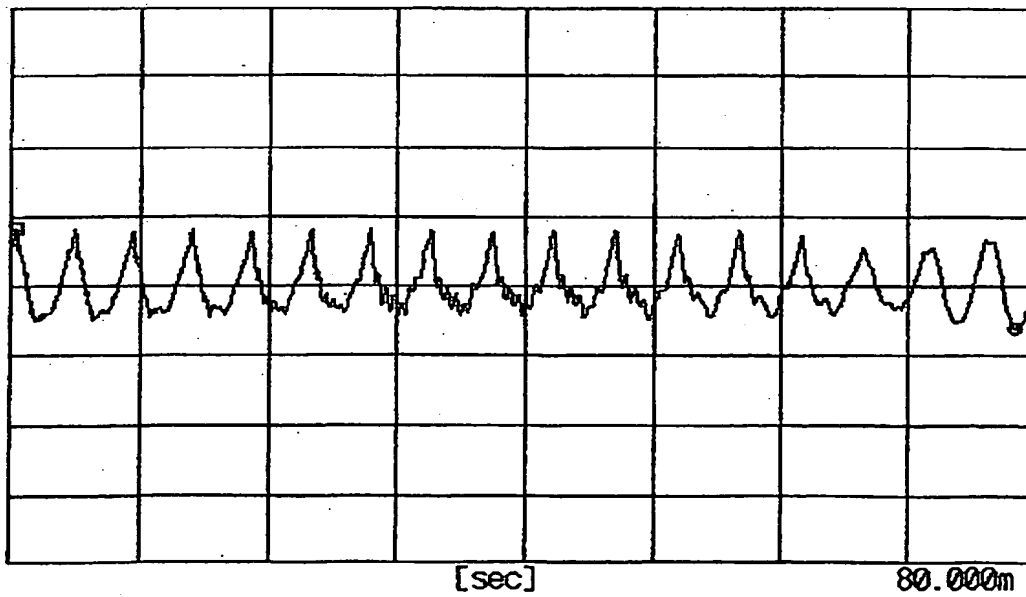
【図 3】

女性音声

(A) 周波数成分分布



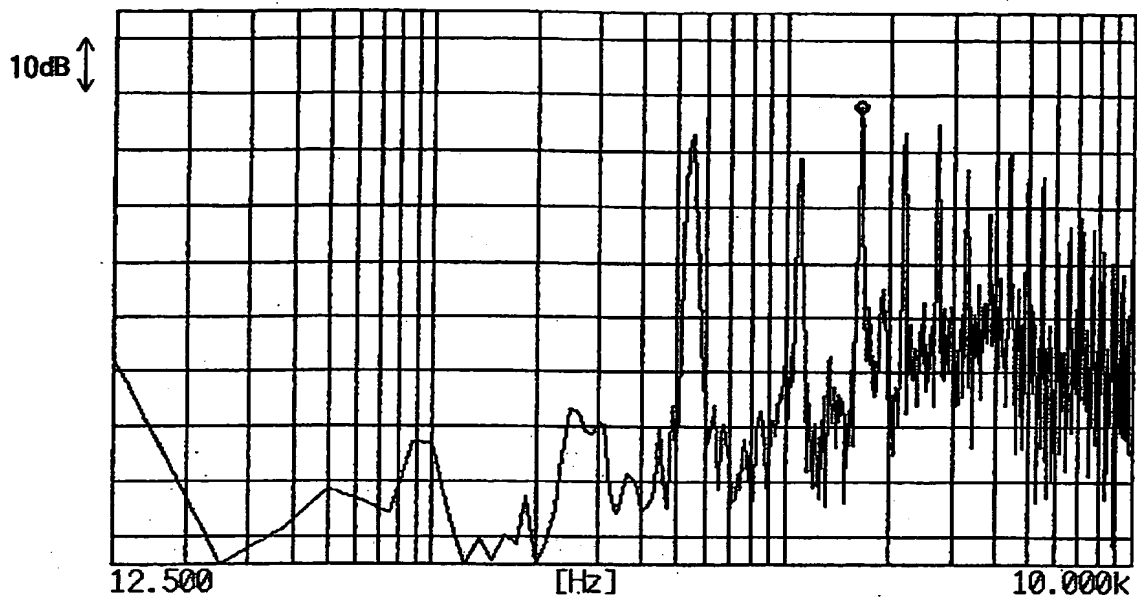
(B) 時間波形



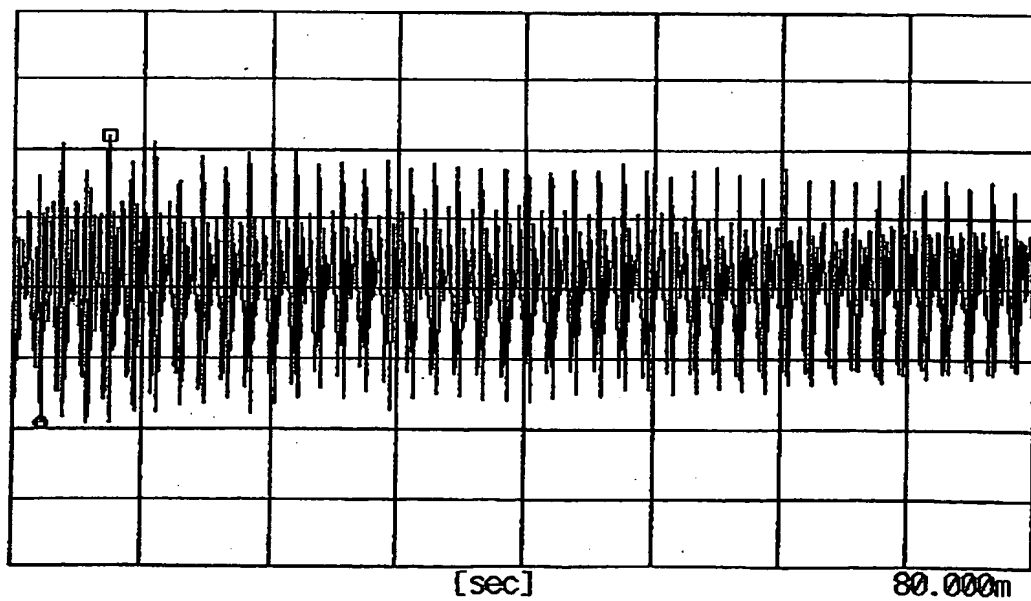
【図 4】

サキソホン

(A) 周波数成分分布



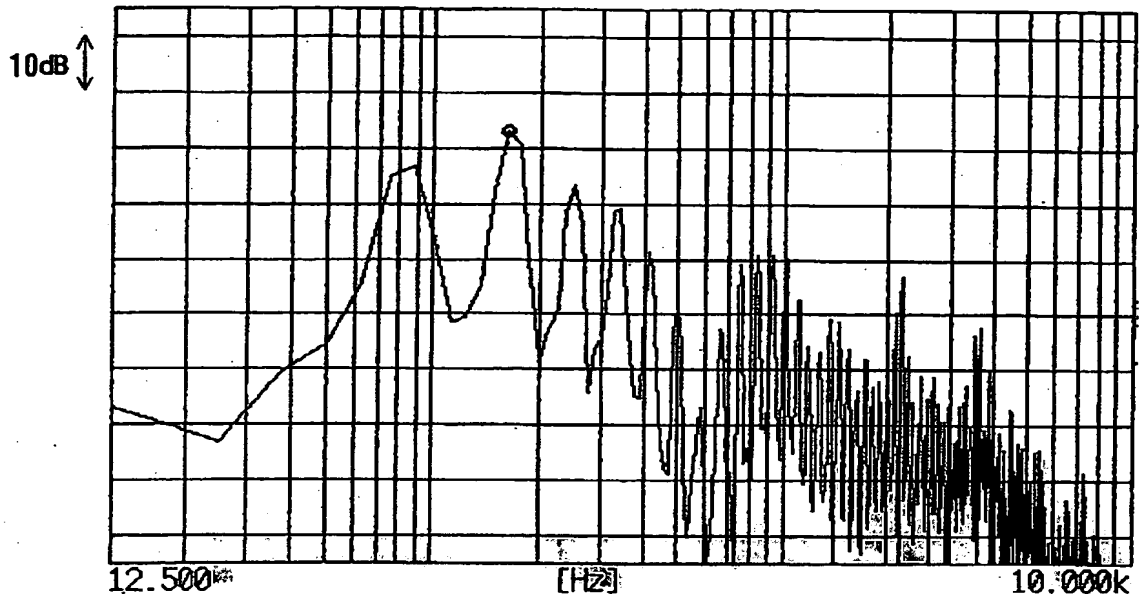
(B) 時間波形



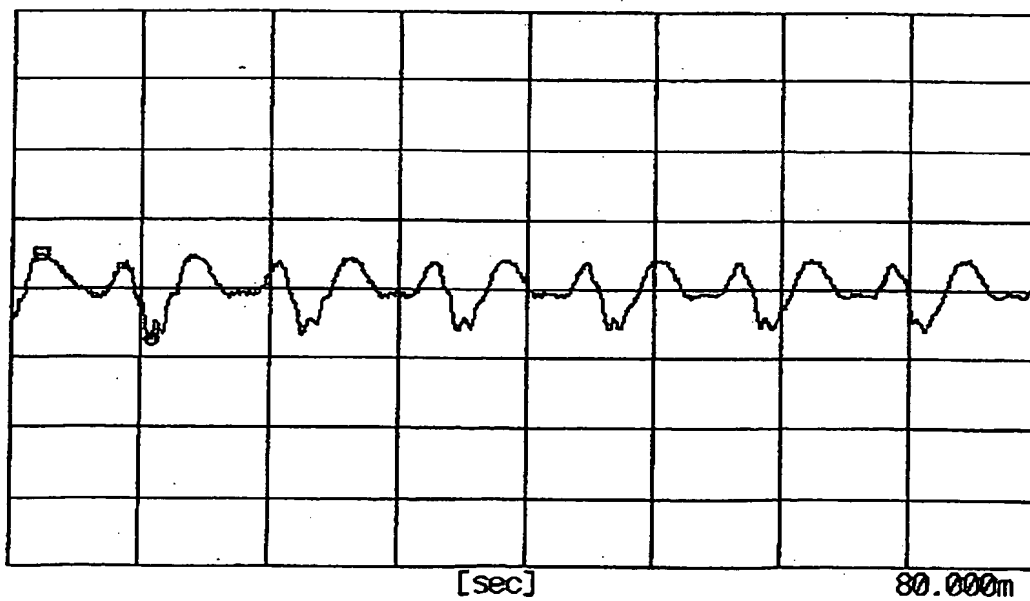
【図 5】

ベースギター

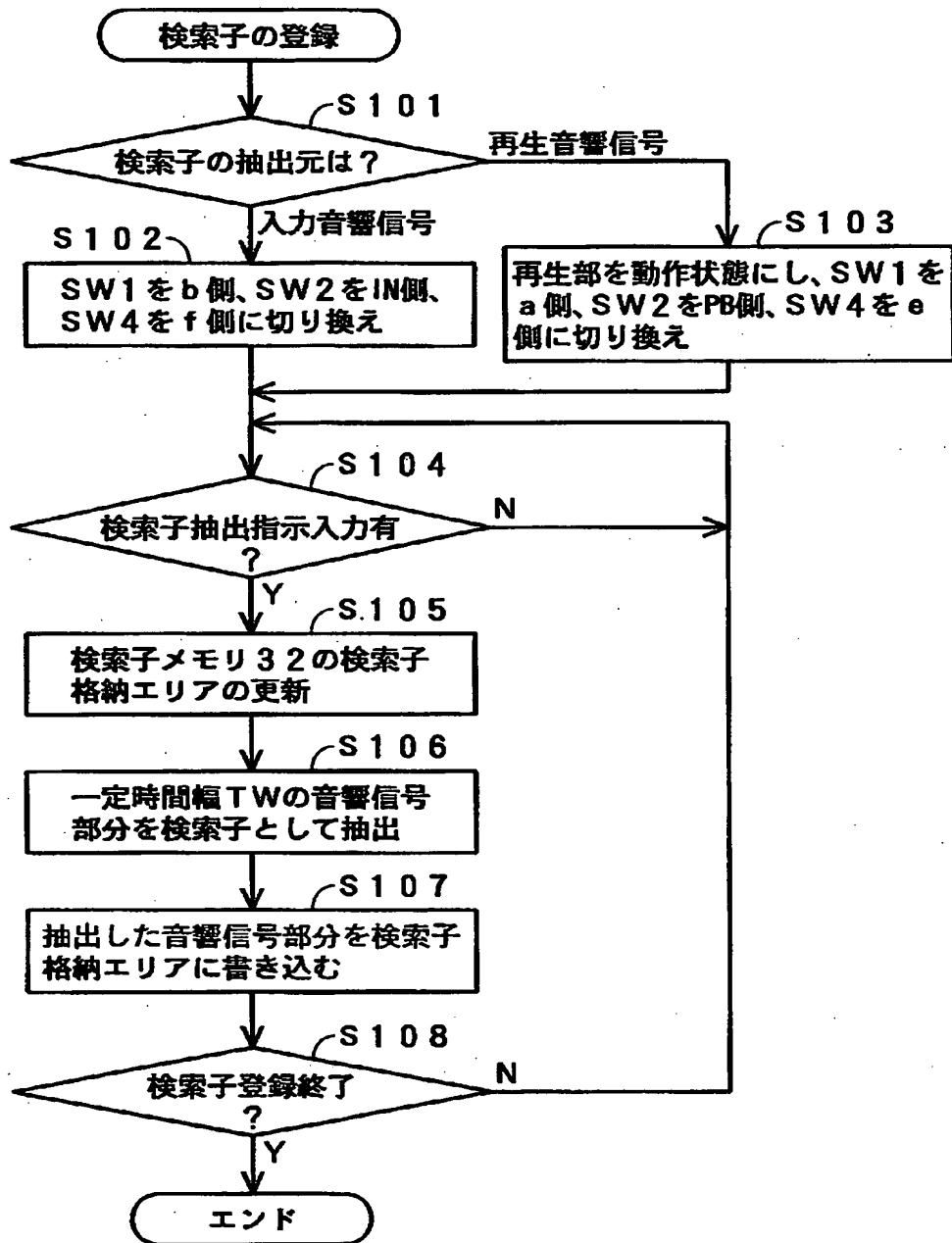
(A) 周波数成分分布



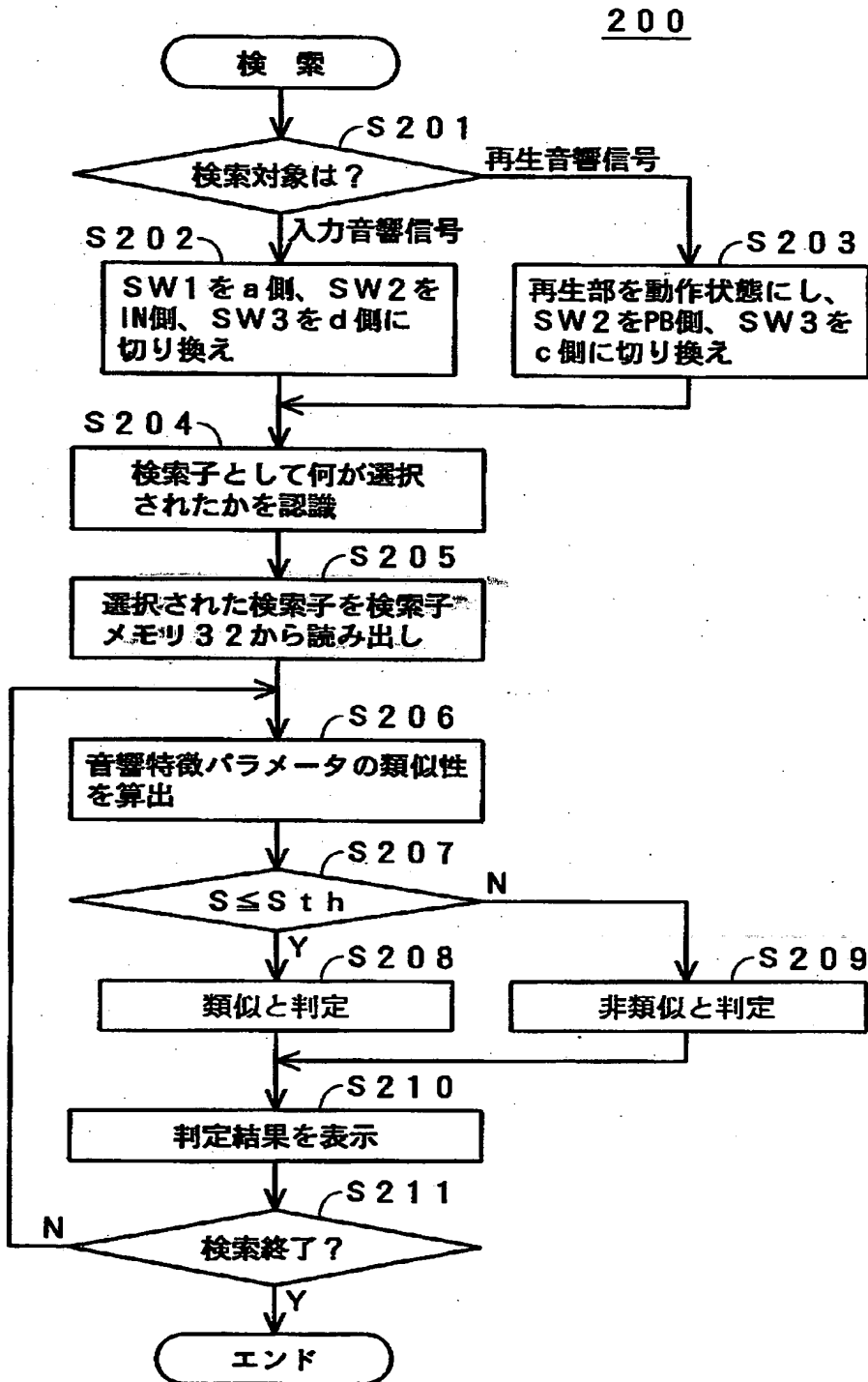
(B) 時間波形



【図 6】

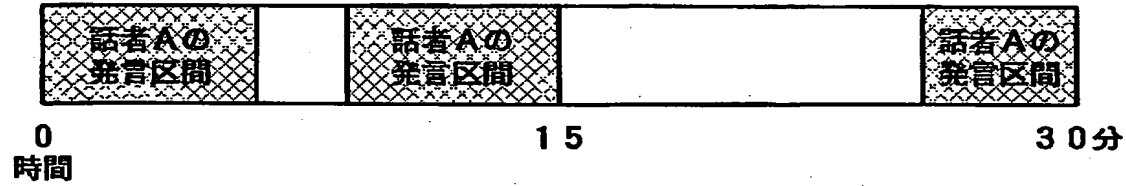


【図 7】

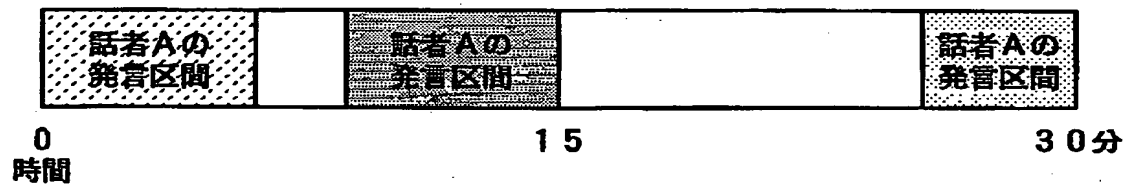


【図 8】

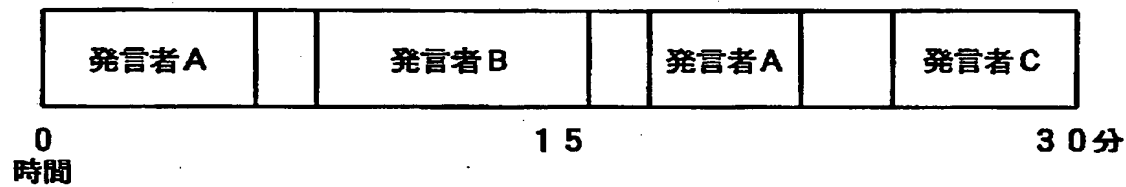
(A)



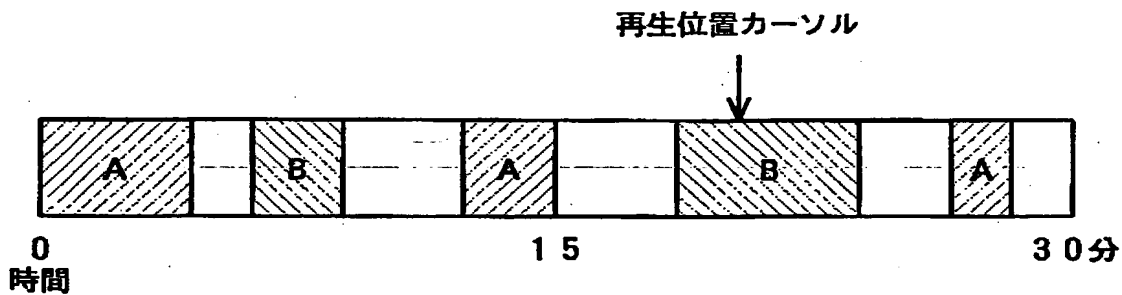
(B)



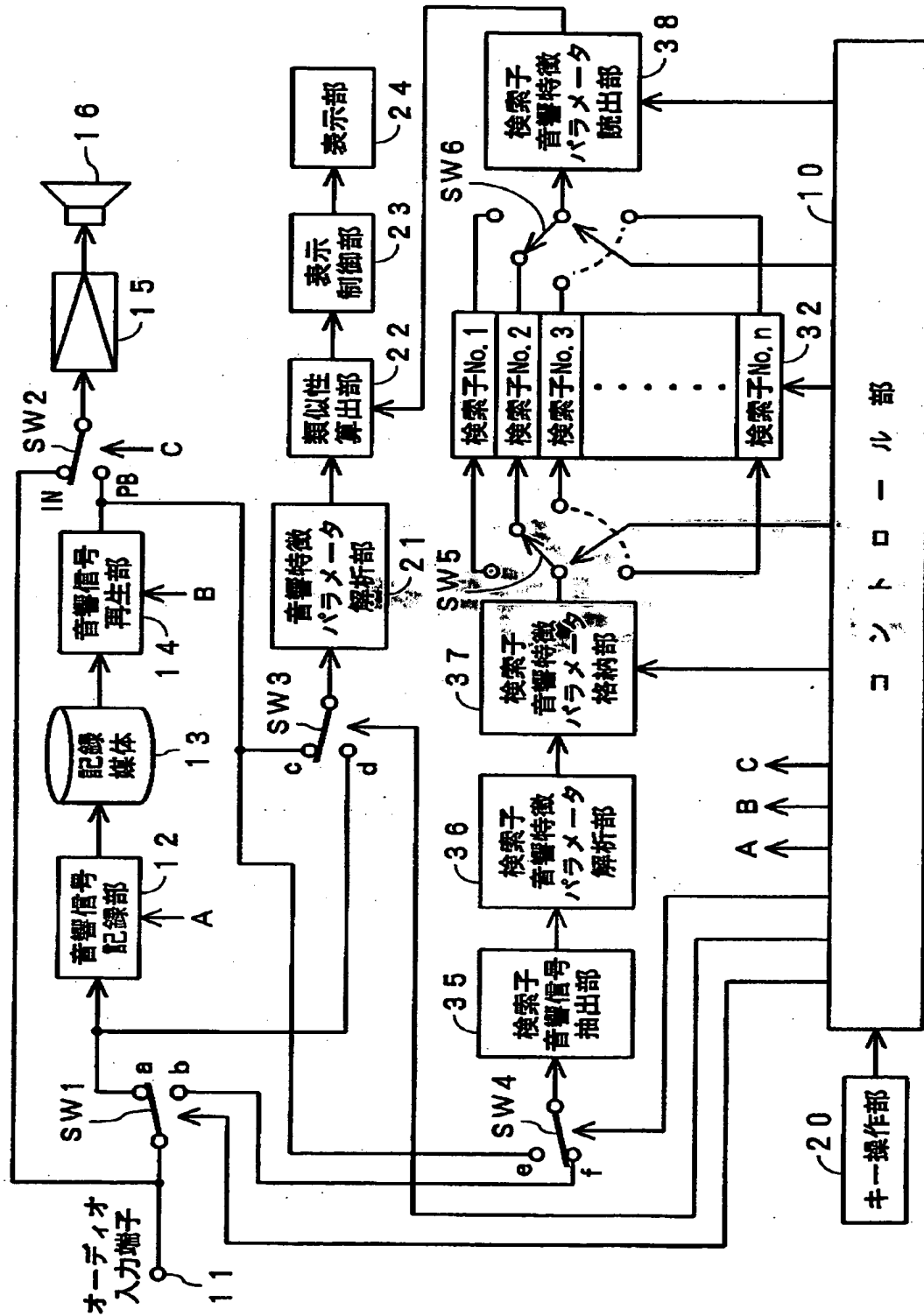
【図 9】



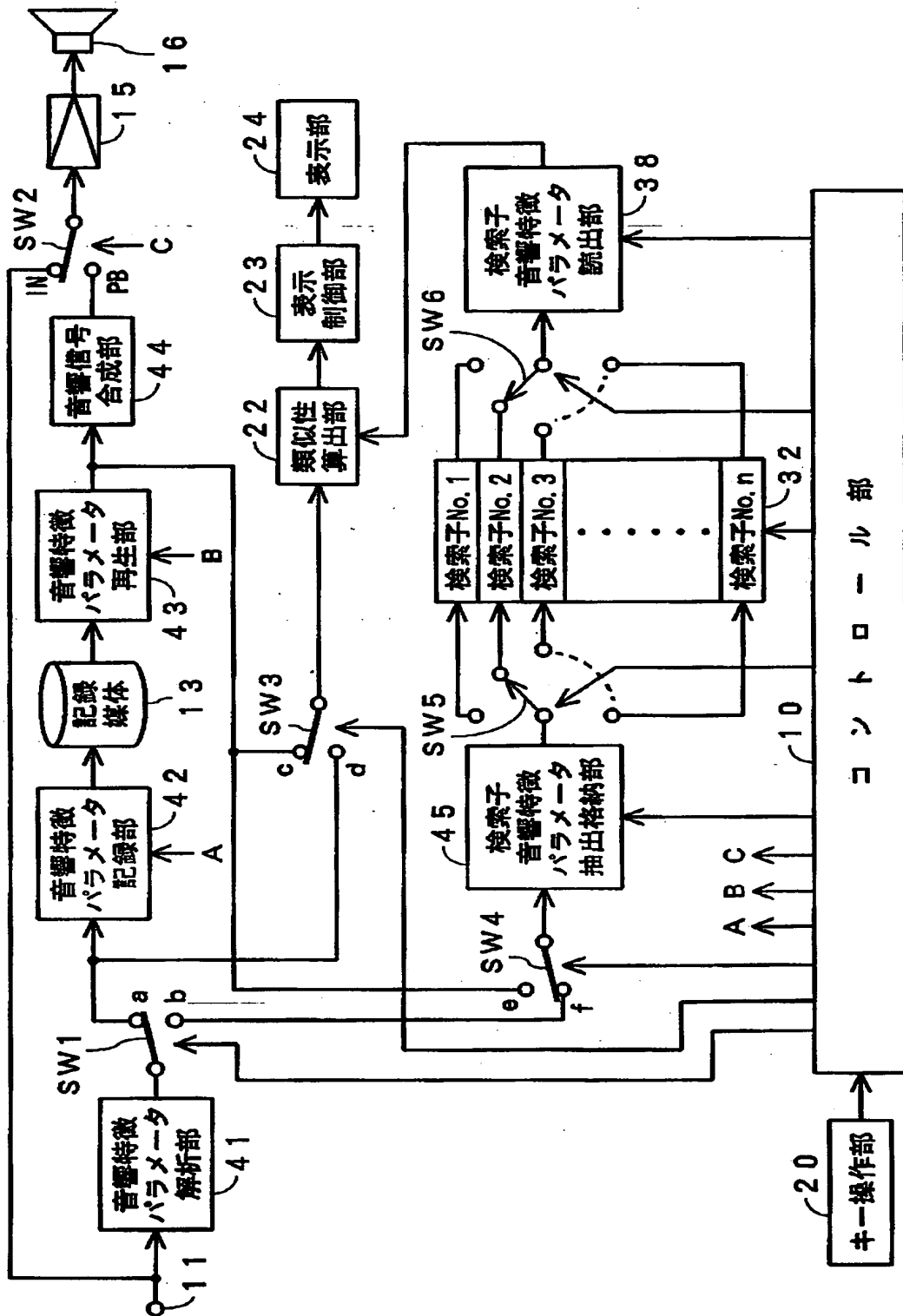
【図 1 0】



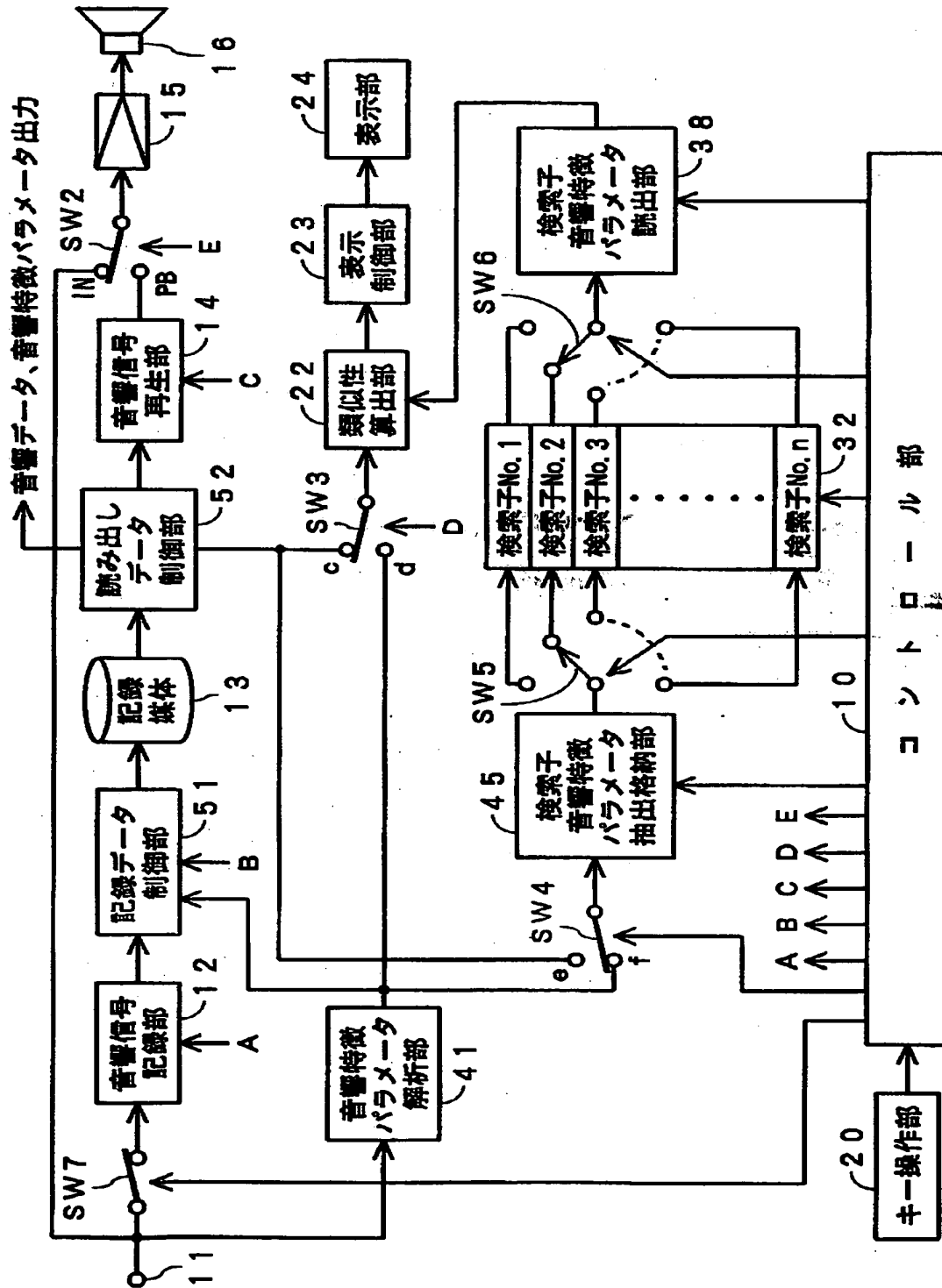
【図 11】



【図 1 2】



【図 13】

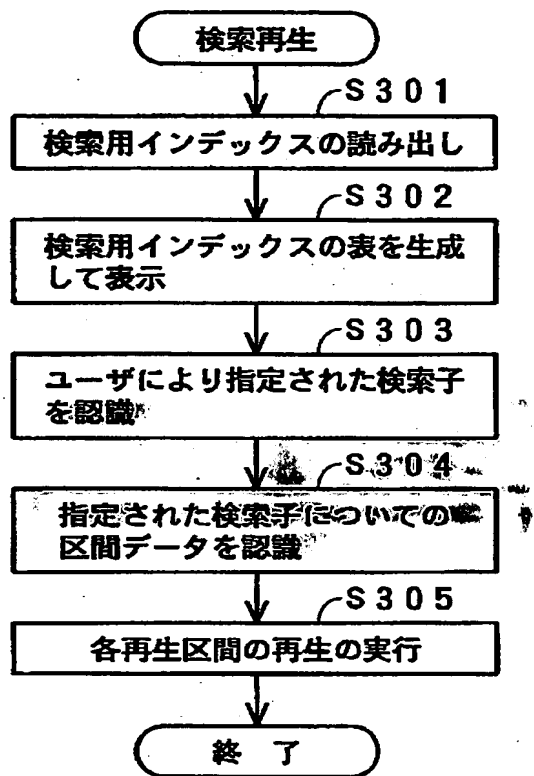


【図 1 4】

検索用インデックステーブル

検索子No.	検索子名	区間データ [ST, ED]
1	S	[ADR1, ADR5], [ADR11, ADR20]
2	T	[ADR1, ADR10], [ADR41, ADR45]
3	U	[ADR23, ADR29]
⋮	⋮	⋮
n	Z	[ADR101, ADR108]

【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録時にマーカーなどを打ち込んでおかなくても、例えば、特定の話者の発言部分や、特定の楽器の演奏部分を、簡単に検索することができる。

【解決手段】 検索子とする 1～複数の音源についての、その音源の構造的な要素に依存する音響特徴パラメータからなる 1～複数の検索子音響特徴パラメータと、検索対象の音響信号を解析して得た前記音響特徴パラメータとを比較し、両者の類似性を算出し、検索対象の音響信号中から検索子の音源からの音響信号と類似する部分を検索する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社